

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Пожарное депо второго типа на 4 поста

Обучающийся

А.А Журавлев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук., доцент Е.М Третьякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд.пед.наук., доцент Е.М Третьякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук., доцент М.М Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Л.Б Кивилевич

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук., доцент М.В Безруков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

И.В Дерябин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе разрабатывается проект по возведению пожарного депо второго типа на четыре поста в северной части Самарской области в Ставропольском районе.

Цель выполнения бакалаврской работы - получение и углубление теоретических и практических знаний о методах и технологиях промышленного и гражданского строительства.

Пояснительная записка содержит восемь листов графической части, сто тридцать пять страниц пояснительной записки, в том числе тридцать девять таблиц, тридцать семь рисунков, двадцать пять источников использованной литературы, четыре приложения.

В архитектурно-планировочном разделе рассматривается участок застройки, объемно-планировочные и конструктивные решения, схема планировки и организации земельного участка и здания пожарного депо.

Расчетно-конструктивный раздел содержит расчет и конструирование под колонну монолитного фундамента.

Раздел технологии строительства содержит технологическую карту, в которой показан процесс по монтажу ограждений из легких металлических панелей типа «сэндвич».

Организация строительства содержит общий расчет объемов работ по строительству здания, в том числе строй генплан с расчетами сооружений и временных зданий, а также включает в себя сети водоснабжения и электроснабжения.

В экономико-строительном разделе выполняется расчет сметы и сводный сметный расчет.

Раздел по безопасности и экологическим показателям объекта включает в себя технологический процесс обеспечения безопасности и охраны труда при возведении здания.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1. Исходные данные.....	8
1.2. Планировочная организация земельного участка.....	10
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.3.1 Технология административных помещений.....	12
1.3.2 Технология производственных помещений.....	12
1.3.3 Учебно-тренировочная вышка.....	12
1.4 Конструктивное решение.....	13
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Перекрытия и покрытие.....	14
1.4.3 Стены и перегородки.....	14
1.4.4 Окна и двери.....	15
1.4.5 Ворота.....	15
1.4.6 Перемычки.....	16
1.4.7 Полы.....	16
1.4.8 Лестницы.....	16
1.4.9 Кровля.....	17
1.4.10 Внутренняя отделка здания.....	17
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет.....	18
1.6.1 Теплотехнический расчет стены.....	18
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
1.7 Инженерное оборудование.....	21
1.7.1 Отопление.....	21
1.7.2 Водоснабжение.....	22

1.7.3 Канализация	22
1.7.4 Энергоснабжение	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Расчет монолитных фундаментов здания пожарного депо	25
2.2 Сбор нагрузок	27
2.3 Расчетная схема	31
2.4 Результаты расчета	32
2.4.1 Подбор арматуры	32
3 Технология строительства.....	35
3.1 Область применения	35
3.2 Организация и технология выполнения работ	35
3.2.1 Требования к выполнению подготовительных работ	35
3.2.2 Определение объема монтажа, расхода материалов и изделий.....	36
3.2.3 Подбор монтажных приспособлений.....	36
3.2.4 Выбор монтажного крана	36
3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	38
3.2.6 Порядок монтажа стеновых панелей.....	44
3.2.7 Монтаж дополнительных строительных элементов.....	45
3.2.8 Послемонтажные работы.....	46
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	47
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	50
3.5 Охрана труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	52
3.5.1 Безопасность труда при выполнении работ	52
3.5.2 Пожарная безопасность	53
3.5.3 Экологическая безопасность.....	54
3.6 Техничко-экономические показатели	54
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	54
3.6.2 График производства работ.....	55

3.6.3 Основные технико-экономические показатели	55
4 Организация строительства.....	58
4.1 Краткое описание объекта	58
4.2 Ведомость объемов работ	59
4.3 Определение потребности в строительстве конструкций, изделий и материалов	60
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	60
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	62
4.6 Разработка календарного плана производства работ	62
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	64
4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и канализации	65
4.9 Расчет и проектирование сетей снабжения	68
4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	69
4.11 Проектирование строительного генерального плана	71
4.12 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана.....	72
5 Экономика строительства	74
5.1 Пояснительная записка к сметным расчетам по объекту «пожарное депо второго типа на 4 поста»	74
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	74
6 Безопасность и экологичность технического объекта	76
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	76
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	76
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	76
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	77
Заключение	78

Список используемой литературы и используемых источников.....	79
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно планировочному разделу.....	83
Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	100
Приложение В Дополнительные сведения к разделу технология строительства.....	110
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу организация строительства.....	115
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу экономика строительства.....	137
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	145

Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «пожарное депо второго типа на 4 поста».

Местоположение объекта: Самарская область, город Тольятти.

Актуальностью выпускной квалификационной работы является необходимость улучшения пожарной безопасности в данной промышленной зоне. Было принято решение о создании дополнительной пожарной части с целью предотвращения риска возникновения пожаров на промышленных предприятиях.

Целью выпускной квалификационной работы является демонстрация полученных теоретических знаний и практических навыков в проектировании различных частей проекта таких как: архитектурный и расчетно-конструктивные разделы, разделы технологии и организации строительства, сметно-экономический раздел, а также разработка мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности строительно-монтажных работ.

Для достижения цели в ходе работы необходимо решить следующие задачи:

- разработать схему планировки и организации земельного участка;
- разработать архитектурно-художественное решение;
- произвести теплотехнический расчет здания;
- разработать технологические и организационные решения объекта;
- составить календарный план производства работ;
- спроектировать строительный генеральный план;
- создать мероприятия по охране труда в ходе строительства;
- рассчитать примерную стоимость строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

По инженерно-геологическим изысканиям, выполненным в 2009 году ООО «Терра», территория строительства: Ставропольский район «ПШТ Тольятти».

В геоморфологическом отношении территория расположена в восточной части Русской платформы и приурочена к Высокому Заволжью.

«В административном отношении территория изысканий расположена в северной части Самарской области в Ставропольском районе. Район проведения работ находится в г. Тольятти, в ~ 80 км северо-западнее г. Самары. Город Тольятти с населением свыше 600 тысяч человек расположен на левом берегу р. Волги. Территория района работ густо населена. Район производства работ является высокоразвитой экономико-промышленной инфраструктурой, в которой большая доля принадлежит автомобильной, химической и легкой промышленности (г. Тольятти), производство строительных материалов и деревообрабатывающая промышленность (г. Жигулевск), а также нефтедобывающее и сельское хозяйство» [17].

«Градостроительная деятельность направлена на комплексную организацию материально-пространственной среды общественной жизнедеятельности в поселениях и районах расселения» [5].

Вся территория покрыта сетью автомобильных дорог регионального и внутрихозяйственного значения. Наиболее крупная автомагистраль представлена дорогой «Самара-Тольятти-Москва».

«Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке не обнаружены. Климат района континентальный, основные особенности климата – холодная зима, жаркое, сухое лето с большим количеством ясных, малооблачных дней, продолжительная осень, короткая, бурная весна. Весь год наблюдается недостаточность и

неустойчивость атмосферных осадков, сухость воздуха, интенсивность процессов испарения» [17].

Рассматриваемый район относится ко II В строительного-климатического району. Нормативная глубина сезонного промерзания для глин составляет – 150 см.

«Здание пожарного депо относится:

- по функциональной пожарной опасности к классу Ф4.4;
- по огнестойкости - II степень;
- по взрывопожарной и пожарной опасности – В2.

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0. Класс пожарной опасности конструкций: колонны, перекрытия, стены – КО (не пожароопасные)» [12].

Класс и уровень ответственности здания – II. Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

По данным изысканий, выполненных непосредственно на территории строительства, имеется следующий геолого-литологический разрез:

- серый песок мощностью 2,05м;
- коричневый песок мощностью 2-9м;
- галечно-гравийный слой мощностью 0,5м.

Грунтовые воды на глубине 17м. Нормативная глубина промерзания для глинистых грунтов до 1,5м. Площадка строительства расположена на незастроенной территории.

«Рассматриваемый район относится ко II В строительного-климатического району и характеризуется следующими климатическими параметрами:

- абсолютная максимальная температура – плюс 39°C;
- абсолютная минимальная температура – минус 43°C;
- температура наиболее холодной пятидневки – минус 27°C;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой не выше плюс 8 °C – 196 суток;

- количество осадков среднее за год - 574 мм;
- суточный максимум осадков - 72 мм;
- максимальная сила ветра из средних скоростей по румбам за январь - 5,4 м/с;
- максимальная сила ветра из средних скоростей по румбам за июль - 3,2 м/с;
- нормативная глубина промерзания грунтов - 1,6 м;
- относительная влажность наиболее теплого месяца 63 %, наиболее холодного - 84 %» [24].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок площадью 1,08558 га, отведенный под строительство пожарного депо, расположен в Особой Экономической Зоне «ППТ Тольятти».

Генеральный план объекта выполнен с учетом максимального использования площади участка.

«В производственной зоне запроектированы: площадка для сбора мусора, учебная башня, полоса с препятствиями, волейбольная/баскетбольная площадка, подземный пожарный резервуар, модульная котельная, контрольно-пропускной пункт. На свободных от застройки участках устраиваются газоны с посевом трав, посадки кустарников и деревьев»[17].

«Временные дороги на строительной площадке принимаем по кольцевой схеме одностороннего движения транспорта. Ширину временных дорог принимаем 4 м, а радиус поворота 15 м. Минимальное расстояние от дорог до всех элементов строительной площадки назначается 1,5 м» [19].

Участок находится на свободной территории. На участке отсутствуют инженерные сети и застройка. Рельеф участка спокойный. Уклоны по

площадке в пределах 1-2%. Проектируемый объект не находится в санитарно-защитных зонах производственных и коммунальных предприятий.

Площадь отведенного участка.....	10858 м ²
Площадь благоустройства территории.....	10858 м ²
Площадь застройки.....	1221 м ²
Площадь проездов, дорожек, площадок.....	4011 м ²
Площадь озеленения.....	5626 м ²

1.3 Объемно-планировочное решение здания

«Объемно-планировочные решения здания приняты, исходя из требований технологии и с учетом функционального зонирования основных и подсобных помещений.

Здание пожарного депо имеет два этажа, размером в крайних осях 42,2м×27,7м, бесподвальное, бесчердачное, включает в себя башню для сушки пожарных рукавов с верхней площадкой на отм. плюс 14.000 (верх балок) с архитектурным элементом в виде пирамиды. За относительную отметку 0,000 принята отметка пола 1 этажа административных помещений, равная абсолютной отметке 66.80» [7].

На втором этаже расположены: Личная и специальная гардеробные. Одежда личного состава (с санузлами, умывальниками и душевыми), кладовые для спецодежды и аварийно-спасательного снаряжения, спортивный зал (спортзал), комната командира, кабинеты начальника части и его заместителя, кабинет (приемная), кабинет психологической разрядки, помещения ГЗДС, венткамера .

«В помещении СТО имеется смотровая канава, имеющая два выхода (один на стремянку, другой на кронштейны) и закрываемая сверху съемной решеткой из металлических прутьев. По периметру траншеи устанавливают защитный воротник, пол и стены траншеи покрывают керамической плиткой, на дне траншеи укладывают деревянную решетку, в

стенах делают углубления для инструментов и светильников. Размеры парковки обозначены белыми полосами шириной 0,1 м, также имеются ограничители для задних колес автомобилей. На передней стенке каждого ворот устанавливаются зеркала заднего вида размером не менее 1,0×0,4 м» [7].

1.3.1 Технология административных помещений

Вспомогательные помещения являются составной частью казармы пожарной охраны и способствуют спасению бойцов и администрации после пожара.

Проектом предусмотрена раздевалка для хранения спецодежды и одежды дежурного караула. Каждая рабочая зона имеет административные помещения.

Для дежурной охраны и управления питанием предусмотрена котельная и столовая. Она оборудована холодильником, микроволновой печью, чайником, раковиной, шкафчиками и посудой, сервизными столами.

1.3.2 Технология производственных помещений

На первом этаже расположены помещения для пожарной техники, автосервис со смотровой площадкой и автомойка.

Классификация автостоянки по размещению относительно:

- уровня земли надземная;
- по этажности одноэтажная;
- по организации хранения автомобилей - манежная;
- по типу ограждающих конструкций - закрытая;
- по условиям хранения - отапливаемая.

1.3.3 Учебно-тренировочная вышка

На участке пожарного депо запроектирована отдельно стоящая тренировочная вышка. «Тренировочная вышка – бесподвальная металлическая неотапливаемая 4-х этажная башня размером в осях 2,8×4,1м, обшитая досками, имитирующая стену здания с окнами, предназначена для

тренировки пожарных» [21]. Фундамент башни выполняется из бетона с армированным основанием. Перед тренировочной вышкой запроектирована беговая дорожка.

1.4 Конструктивное решение

Колонны и балки выполнены катано-сварными. Максимальный пролет над цокольной частью здания составляет 15 м. Расстояние между столбами от 1,8м до 6м. Наружный стена из сэндвич-панелей толщиной 120 мм.

Колонны и балки приняты двутаврового сечения марки 30Б1 из стали класса С245. «Колонны рабочих площадок представляют собой вертикальные конструкции, передающие нагрузку от балочных клеток вниз на фундаменты»[18].

Устойчивость здания обеспечивают поперечные и продольные тяги, которые вместе с перекрытиями создают пространственную композицию.

Система горизонтальных и вертикальных связей принята из стального горячекатаного проката круглого сечения, диаметром 24 и 60мм, и листового холоднокатаного металла, марка стали С255, а также из труб квадратного (С245) и круглого сечения (С255), размер профиля 100×4 и диаметром 42×5 соответственно.

Геометрическая изменяемость и жесткость каркаса, передача ветровых нагрузок на фундаменты в поперечном направлении обеспечивается прогонами покрытия и балками перекрытия, выполняющими роль распорок, а также вертикальными связями по колоннам.

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент сооружения: часть сооружения, которая служит для передачи нагрузки от сооружения на основание» [30].

Фундаменты здания – монолитные столбчатые. Для защиты арматуры от агрессивного воздействия грунта на арматуру принята марка бетона В25, защитный слой бетона до арматуры не менее 40мм, бетонная подготовка под

фундаменты. Бетонная подготовка под фундамент выполняется из бетона В12,5 толщиной 100мм.

«Фундаменты и фундаментные балки выполняются из тяжелого бетона класса В 25, арматура класса А400 по ГОСТ 5781-82*. Бетон принять БСГ В25 ПЗ W6 F100 по ГОСТ 7473-94 (осадку конуса принять 10-15 см)» [1].

Марка стали для арматуры А400 25Г2С, для арматуры А240 СтЗпсЗ.

«Фундаментные блоки под крыльцо укладываются на цементно-песчаном растворе М100 с обязательной перевязкой вертикальных швов не менее чем на 250мм» [1].

1.4.2 Перекрытия и покрытие

В здании пожарного депо приняты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные по несъемной опалубке из профнастила по прогонам.

«Монолитное перекрытие толщиной 160мм выполняется из бетона марки В25, арматура диаметром 10 А400, диаметром 14 А400, диаметром 8 А240 (ГОСТ 5781-82*), профлист – Н75-750-0,9. Прогоны покрытия – швеллер 18П и 24П ГОСТ 8240-97из стали марки С245, уголки стальные равнополочные сечением 70×4 ГОСТ 19771-93» [1].

Армирование верхней и нижней зоны плиты предусматривает непрерывное армирование, выполненное отдельными стержнями с шагом 200 мм, соединяемыми в местах пересечения вязальной проволокой.

Защитный слой верхней и нижней арматуры принят 50 мм до центра арматуры. Защитный слой продольных граней стержней - 50 мм, торцевых - 20 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены запроектированы из стеновых панелей системы сэндвич-панелей «Терплант» (Термопанель) ТУ 5284-001-78099614-2007 толщиной 120 мм. «Внутренние стены толщиной 250 мм и перегородки толщиной 120 запроектированы из кирпича марки ГОСТ 530-2012, на

цементном растворе марки 50, перегородки из пазогребневых блоков ГОСТ 6428-83 толщиной 100мм» [8].

«Каменная кладка – это конструкция, состоящая из камней, уложенных на строительном растворе в определенном порядке» [9]

«Кладка внутренних кирпичных стен и перегородок ведется из керамического кирпича КР -р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/25/ГОСТ530-2012 на растворе М100.

Кирпичные перегородки устанавливать на междуэтажные перекрытия по слою цементного раствора М50 толщиной 20мм согласно узла 1 сер. 2.230-1 в.5.

Все кирпичные стены и простенки в пределах этажа армируются сетками из проволоки из низкоуглеродистой стали с ячейкой 50×50мм диаметром 4 В500 в горизонтальных швах на всю ширину стены через четыре ряда кладки по высоте» [8].

1.4.4 Окна и двери

«Поливинилхлоридные профили должны изготавливаться из жесткого непластифицированного, модифицированного на высокую ударную вязкость и стойкость к климатическим воздействиям поливинилхлорида, и отвечать требованиям ГОСТ 30673, а также техническим условиям на конкретные системы профилей, утвержденных в установленном порядке»[27].

Окна - пластиковые со стеклопакетами и тройным уплотнительным контуром, цвет - белый.

1.4.5 Ворота

«Ворота противопожарные автоматические, утепленные, подъемно-откидные, с частично светопрозрачным заполнением со стеклопакетами, по типу ворот «Normann» [22].

Ворота оборудованы ручными и автоматическими замками, а также защелками, препятствующими их автоматическому закрыванию.

«Световые фонари выполнены из алюминия, со стеклопакетом, в котором верхний слой из ударопрочного стекла, нижний тройной, цвет RAL 9006 Weibalumin.

1.4.6 Перемычки

«Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 укладывать над проемами на цементно-песчаном растворе М100» [1].

Под опорными концами перемычек, а также под опорными подушками в местах опирания балок на кирпичные стены, уложить сетки из проволоки диаметром 4 В500 с ячейками 50×50 мм в каждом шве трех верхних горизонтальных рядов кладки.

1.4.7 Полы

Для полов использовали керамогранит, линолеум и ПВХ-покрытие «GraboSport Xtreme» (в спортзале). В пожарной части, СТО и автомойке - бетонные полы с цветным полимерным покрытием на основе эпоксидной смолы.

«До начала изготовления полов должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.

Работы по устройству полов следует выполнять в соответствии с проектной и организационно-технологической документацией, а также требованиями СП 29.13330 и настоящего свода правил.

При устройстве полов по плитам перекрытий и настилам следует учитывать дополнительные нагрузки от материалов, инструмента и оборудования, размещение которых следует осуществлять только в местах, предусмотренных организационно-технологической документацией» [29].

1.4.8 Лестницы

Лестницы - из сборных конструкций ЛС12 (1200 мм) на металлических косоурах. Лестницы в осях 10-11 зеркально отражены лестницам в осях 1-2.

«Промежуточные площадки выполняются из монолитного бетона класса В 25, толщиной 160мм, с двухрядным продольным армированием

отдельными стержнями диаметром 10мм, шаг арматуры принять 200×200 мм. Поперечное армирование выполнять отдельными стержнями диаметром 8мм с шагом 400×400мм в шахматном порядке. Защитный слой верхней и нижней арматуры принять 30 мм, для продольных граней стержней - 30 мм, торцевых - 25 мм» [1].

1.4.9 Кровля

«Водозащитная пленка: Подкровельный полимерный рулонный материал в стропильной конструкции крыши с двумя вентиляционными каналами (зазорами), защищающий теплоизоляцию и конструкцию от атмосферных осадков, при этом удаление водяного пара происходит за счет конвективного движения воздуха в канале» [31].

Состав кровли: пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ, утеплитель Технориф Н30 - 160мм, утеплитель Технориф В60-40мм, 2 слоя кровельного ковра (Техноэласт Фикс и Техноэласт ЭКП (Стоп Пламя)).

«Уклон кровли: Отношение перепада высот участка кровли к его горизонтальной проекции, выраженное относительным значением в процентах, либо угол между линией ската кровли и ее проекцией на горизонтальную плоскость, выраженный в градусах» [31].

Подробный состав кровельного пирога представлен в графической части проекта.

Уклон кровли принят в зависимости от расстояния между воронками и выполнен с помощью разуклонки из кровельного утеплителя.

1.4.10 Внутренняя отделка здания

Во внутренней отделке применяются окраска стен водоэмульсионными составами по оштукатуренным поверхностям стен, а также облицовка керамической глазурованной плиткой.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Наружные ограждающие конструкции выполняются из сэндвича панелей толщиной 120 мм (Термопанель). В соответствии с колористическим решением фасада основной цвет панелей- белый RAL 9003 Signalweiß. Цветные панели: Красные-RAL 3020 Verkehrsrot (панели фасада, ограждения крылец, ограждения кровли, опорные металлические стойки шатрового светопрозрачного навеса на башне, металлические конструкции шатрового навеса на башне, металлические элементы светопрозрачных козырьков над воротами гаража, козырьки над входами, металлические наружные лестницы). Синие-RAL 5007 Brillantblau (панели фасада). Крыльцо и пандус главного входа – облицовка гранитными плитами. Цоколь и боковые поверхности крылец-серый керамогранит, цвет максимально приближенные к цвету наружных металлических дверей» [25].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет стены

В таблице 1 представлены параметры наружного воздуха.

Таблица 1 – Параметры наружного воздуха

Параметр	Значение	Источник
Климатический район: г. Тольятти	II-B	—
«Зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-27	СП 131.13330.2020
Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха < 8°C	196	
Средняя температура периода с температурой наружного воздуха < 8°C» [24]	-4,7	

Ниже приведены исходные значения и параметры внутреннего воздуха в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры внутреннего воздуха

Параметр	Значение	Источник
Расчетная температуры воздуха в помещении	18 °С	СП 44.13330.2011
Условия эксплуатации	А	СП 131.13330.2020

В таблице 3 приведены материалы наружных стен, наименования и их плотность.

Таблица 3 – Материалы наружных стен

Наименование, плотность	λ , Вт/м·° С	δ , м
Панель стеновая «Терплант» Состав: – утеплитель на основе базальтового волокна - плиты на основе гидрофобизированного базальтового волокна с вертикальной ориентацией волокон (ТУ 5762-007-01395087-2011, изменение 1) – профилированные листы из тонколистовой оцинкованной стали с защитным (ГОСТ Р52146-2003)	3,085	0,120

«Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле 1» [24]:

$$\begin{aligned} \text{ГСОП} &= (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \text{ [}^\circ\text{С} \cdot \text{сут]}, & (1) \\ \text{ГСОП} &= (18^\circ\text{С} - (-4,7^\circ\text{С})) \cdot 196\text{сут} = 4449,2^\circ\text{С} \cdot \text{сут}. \end{aligned}$$

По данным ГСОП определяем R_0^{TP} для наружных стен определять по формуле 2

$$\begin{aligned} R_0^{\text{TP}} &= a \cdot \text{ГСОП} + b \left[\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С} \frac{\text{м}}{\text{Вт}} \right], & (2) \\ R_0^{\text{TP}} &= 0,0003 \cdot 4449,2 + 1,2 = 2,53 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}. \end{aligned}$$

Фактическое сопротивление теплопередачи для рассчитываемой ограждающей конструкции определяется по формуле 3 (стенная сэндвич-панель «Терплант») заявлено производителем 3,085 Вт/м·°С.

$$R_0 = R_0^{TP}, \quad (3)$$

$$3,085 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Требуемое сопротивление теплопередачи меньше, чем фактическое, следовательно, принятая стенная панель обеспечивает требуемый температурный режим помещений.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Наименования материалов и их плотность приведены ниже в таблице 4.

Таблица 4 – Материалы покрытия

Наименование, плотность	λ , Вт/м·°С	δ , м
Техноэласт ЭКП (Пламя Стоп), 1400 кг/м ³	0,27	0,0042
Техноэласт Фикс, 600 кг/м ³	0,17	0,003
Технориф В60, 180 кг/м ³	0,048	0,04
Технориф Н30, 115 кг/м ³	0,058	х
Ж/б плита покрытия, 2500 кг/м ³	1,2	0,16

Градусо – сутки отопительного периода следует определять по формуле 5:

$$ГСОП = (t_b - t_n)z_{от} [\text{°С} \cdot \text{сут}], \quad (5)$$

$$ГСОП = (18\text{°С} - (-4,7\text{°С})) \cdot 196\text{сут} = 4449,2 \text{ °С} \cdot \text{сут}.$$

Необходимое сопротивление теплопередаче следует определять по формуле 6:

$$R_0^{TP} = a \cdot \Gamma_{COП} + b [m^2 \cdot ^\circ C / Bт], \quad (6)$$

$$R_0^{TP} = 0,0004 \cdot 4449,2 + 1,6 = 3,38 m^2 \cdot ^\circ C / Bт.$$

Сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле 7:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n} [m^2 \cdot ^\circ C / Bт], \quad (7)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,0042}{0,27} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,04}{0,048} + \frac{x}{0,058} + \frac{0,16}{1,2} \right) + \frac{1}{23} = 3,38;$$

$$x = 0,151.$$

Принята толщина утеплителя Техноруп Н30 160мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,0042}{0,27} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,04}{0,048} + \frac{0,16}{0,058} + \frac{0,16}{1,2} \right) + \frac{1}{23} = 3,92;$$

$$3,92 m^2 \cdot ^\circ C / Bт > 3,38 m^2 \cdot ^\circ C / Bт.$$

1.7 Инженерное оборудование

1.7.1 Отопление

«Планируемое здание будет отапливаться блочно-модульной котельной АБМК-500. Здание котельной состоит из двух блоков. Каркас состоит из стальных катаных профилей, наружные стеновые панели из стальной обшивки с утеплителем из минеральной ваты собственного производства; Перегородки и двери аналогичной конструкции, полы (утепленные) - рифленое железо, мин.вата, гладкая сталь. Для сохранения жесткости конструкции при транспортировке на открытом конце делают временные стяжки. В котельной установлены два водогрейных котла серии RIM MAX. Отвод продуктов сгорания топлива от котлов осуществляется по системе трубопроводов котлов через газоходы в самонесущие дымовые трубы. Отопление - двухтрубная система. Теплосетевая вода с параметрами 95-70 С.

Вентиляция - рециркуляционная и вытяжная с механическим и естественным побуждением. Воздуховоды из тонколистовой оцинкованной стали» [10].

Кондиционирование – в кабинах начальников, заместителя, диспетчерской, помещений для отдыха и учебном классе.

1.7.2 Водоснабжение

Горячая вода из котла поступает на пластинчатый теплообменник марки RIM TO после подогрева вода возвращается в котел циркуляционными насосами марки Wilo или Grundfos.

«Водоснабжение здания на хозяйственно-питьевые нужды предусмотрено от наружного водопровода диаметром 400» [20].

«В здании принята система хозяйственно-противопожарного водопровода» [20].

Согласно техническим условиям на подключение минимальный гарантированный напор в часы максимального водопотребления в сети водопровода на вводе в здание составляет 23 м.

В помещении насосной станции хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрена установка механического фильтра очистки воды.

Проектом предусмотрено централизованное горячее водоснабжение здания. Система горячего водоснабжения предусмотрена с принудительной циркуляцией по магистралям и стоякам. Приготовление горячей воды предусмотрено в помещении ИТП (индивидуальный тепловой пункт).

Расчетный расход и напор на нужды горячего водоснабжения обеспечивается насосами холодного водоснабжения.

Стояки, магистральные трубопроводы и подводы к санитарным приборам запроектированы из стальных водогазопроводных труб.

1.7.3 Канализация

Предусмотрено 2 выпуска бытовой канализации диаметром 100 мм во внутриплощадочную сеть бытовой канализации.

В здании предусмотрена система внутреннего организованного водоотведения дождевых стоков.

Система состоит из приемников сточных вод- трапов диаметром 100мм и канализационных чугунных труб.

1.7.4 Энергоснабжение

Электроснабжение выполняется от двух независимых источников основной и резервный ДЭС (установленной вне помещения котельной). Основными потребителями электроэнергии являются: электродвигатели насосов, вентиляторы, электрическое освещение, газовая горелка с комплектом управления.

Проектом предусмотрено присоединение к сетям напряжением 380/220 В по 2-м кабельным линиям. По степени надежности электроснабжения электроустановка отнесена к 1-ой категории, что достигается установкой панели АВР, обеспечивающей автоматическое переключение на любой из кабелей питания наружных сетей.

Вводно-распределительное устройство спроектировано на базе панелей ВРУ 8504. Вводные панели комплектуются рубильниками переключателями и автоматическими выключателями. Для повышения надежности электроснабжения (аварийное отключение всех наружных сетей сетевого предприятия) отдельные группы потребителей (аппаратная, диспетчерская, пост технического обслуживания автомобилей, кабинеты руководителей, аварийное освещение) отнесены к особой группе электроприемников с возможностью автоматического переключения на питание к автономной дизельной электростанции. Режим экономии электроэнергии обеспечивается применением светильников с энергоэкономичными лампами, применением комбинированной системы освещения, гибкой схемы управления освещением и выбором технологического оборудования с минимальной энергоемкостью потребления. В электроустановке здания принята система заземления TN-C-S. Главная заземляющая шина (ГЗШ) монтируется в ВРУ электрощитовой.

Повторный заземлитель выполняется из комбинации вертикальных электродов и горизонтальных соединительных проводников из полосовой

стали сечением 4×40 мм. Распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты запроектированы самостоятельными для каждого электроприемника, начиная от щита противопожарных устройств ВРУ. Разводка внутренней электропроводки здания ведется в подготовке пола и за подвесным потолком коридоров в металлических кабельных лотках на подвесах. Вертикальная разводка выполняется в штробах кирпичных перегородок. Внутреннее освещение состоит из рабочего и аварийного. Для помещений: аппаратной, диспетчерской, кабинетов руководителей, стоянки и технической зоны обслуживания автомашин, теплового ввода, электрощитовой, коридоров – аварийное освещение обеспечивает продолжение работы.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

В ходе работы над архитектурно-планировочным разделом были разработаны конструктивные и объемно-планировочные решения, выполнен теплотехнический расчет, разработана схема планировки и организации земельного участка, рассмотрены инженерные системы здания пожарного депо.

Так же экспликация помещений, спецификация фундаментов, спецификация элементов металлоконструкций, спецификация оконных проемов, спецификация заполнения дверных проемов, ведомость перемычек, спецификация перемычек и экспликация полов представлены в таблицах А.1-А.8, в приложении А.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет монолитных фундаментов здания пожарного депо

«В данном разделе рассчитываются монолитные железобетонные столбчатые фундаменты под металлический каркас Пожарного депо. Пространственная конструкция металлического каркаса с приложенными на нее нагрузками передает через металлические колонны нагрузку на фундаменты столбчатые монолитные. Пространственная жесткость каркаса обеспечена комплексом вертикальных и горизонтальных связей, жестким опиранием на фундаменты баз колонн и монолитными дисками перекрытия на втором этаже» [2].

«Фундаменты столбчатые монолитные железобетонные выполняются из бетона класса В25, марки по морозостойкости F100 и марки по водонепроницаемости W6. Плитная часть столбчатого фундамента запроектирована толщиной 300 мм. Расчет монолитных фундаментов здания производим на ЭВМ с помощью программы ПК «ЛИРА САПР 2016 R5».

Задаем модель всего здания. (приложение Б, рисунок. Б.1-Б.4)» [2].

Задаем характеристики грунта, описываем общие характеристики здания, затем характеристиками материалов (приложение Б, рисунок Б.26).

По данным изысканий, выполненных непосредственно на территории строительства, имеется следующий геолого-литологический разрез:

- серый песок мощностью 2,05м;
- коричневый песок мощностью 2-9м;
- галечно-гравийный слой мощностью 0,5м.

Грунтовые воды на глубине 17 м. Нормативная глубина промерзания для песков до 1,8 м.

Здание пожарного депо относится:

- по функциональной пожарной опасности к классу Ф4.4;
- по огнестойкости- II степени огнестойкости;

– по взрывопожарной и пожарной опасности – В2.

«Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0. Класс пожарной опасности конструкций: колонны, перекрытия, стены – КО (не пожароопасные). Класс и уровень ответственности здания – II»[12].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Конструктивные элементы здания выполняются из следующих материалов:

– плиты перекрытия и покрытия из тяжелого бетона класса В25 с рабочей арматурой А400 по несъемной опалубке из профлиста Н75-750-0.9 (перекрытие покрытие по балкам) и СТН 126-978-1.3 (покрытие по фермам);

– фундаменты столбчатые из тяжелого бетона класса В25 с поперечной и продольной арматурой А400;

– фундаментные балки из тяжелого бетона класса В25 с поперечной и продольной арматурой А400;

– стены из трехслойных сэндвич панелей толщиной 120 мм;

– перегородки из керамического пустотелого кирпича М150 на растворе М100.

Задаем схему построения, плиты перекрытий и покрытия, перегородки моделируются не элементами схемы, а нагрузкой на балки и фермы.

Задаем столбчатые фундаменты. Принимаем отметку подошвы фундамента единой под всеми частями здания и равной -2,3 м, ниже глубины промерзания» [2].

«Для бетонных и железобетонных конструкций, проектируемых в соответствии с настоящим сводом правил, следует предусматривать конструкционные бетоны:

– тяжелый, в том числе напрягающий средней плотности от 2200 до 2500 кг/м³ включительно;

– мелкозернистый средней плотности от 1800 до 2500 кг/м³ включительно;

– легкий средней плотности от 800 до 2000 кг/м³ включительно;

– ячеистый средней плотности от 500 до 1200 кг/м³ включительно» [28].

2.2 Сбор нагрузок

«Основными характеристиками нагрузок, установленных в настоящих нормах, являются их нормативные (базовые) значения.

При необходимости учета влияния реологических или нелинейных свойств материалов, длительности нагрузок, при проверке на выносливость, усталостной прочности и в других случаях, оговоренных в нормах проектирования конструкций и оснований, устанавливаются пониженные нормативные значения нагрузок от оборудования, людей, животных и транспортных средств на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий, от мостовых и подвесных кранов, снеговых, температурных климатических воздействий»[32].

«Расчетное значение нагрузки следует определять, как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке, соответствующий рассматриваемому предельному состоянию. Минимальные значения коэффициента надежности основных и особых сочетаниях нагрузок определяются следующим образом:

– при расчете по предельным состояниям 1-й группы - в соответствии с 7.2-7.4, 8.1.4, 8.2.7, 8.3.5, 8.4.5, 9.8, 10.12, разделом 11, 12.5 и 13.8;

– при расчете по предельным состояниям 2-й группы - принимаются равными единице, если в нормах проектирования конструкций и оснований не установлены другие значения.

Расчетные значения особых нагрузок устанавливаются в соответствующих нормативных документах или в задании на проектирование.

Расчетные значения климатических нагрузок и воздействий (снеговые и гололедные нагрузки, воздействия ветра, температуры и др.) допускается назначать в установленном порядке на основе анализа соответствующих климатических данных для места строительства» [32].

При расчете конструкций и оснований для условий возведения зданий и сооружений расчетные значения снеговых, ветровых, гололедных нагрузок и температурных климатических воздействий разрешается снижать на 20%.

Дополнительные требования по назначению нормативных и расчетных значений нагрузок, а также коэффициентов надежности по нагрузкам и коэффициентов сочетаний допускается устанавливать в нормативных документах на отдельные виды сооружений, строительных конструкций и оснований» [32].

«Нагрузки были подобраны в соответствии с СП 20.13330.2016 [32].

Конструкция загружена несколькими нагрузками:

- постоянной нагрузкой от собственного веса конструкции (загружение 1),
- постоянной нагрузкой от конструкций пола и от перегородок (загружение 2),
- временной от людей и оборудования (загружение 3),
- снеговая нагрузка на кровлю здания (загружение 4),
- ветровые нагрузки вдоль цифровых и буквенных осей (загружения 5 и 6).

Формируется таблица расчетных сочетаний усилий (PCU) для учета совместного действия нескольких загружений.

Формируется таблица расчетных сочетаний нагрузок (PCN) для учета и анализа худшего варианта при совместном действии нескольких загружений.

Расчетные и нормативные нагрузки приведены в таблицах 5 и 6.

Собственный вес металлических конструкций каркаса и монолитных фундаментов определяется исходя из их конфигурации и параметров при расчете в ПК «Лира-САПР 2016 R5» и прикладывается в загружении 1.

За нормативное значение равномерно распределенной временной нагрузки принимаем максимальную из имеющихся согласно СП 20.13330.2016» [32].

«Нормативное значение веса конструкций заводского изготовления следует определять на основании стандартов, рабочих чертежей или паспортных данных заводов-изготовителей, для других строительных конструкций и грунтов - по проектным размерам и удельному весу материалов и грунтов с учетом их влажности в условиях возведения и эксплуатации сооружений приведены ниже в таблицах 5 и 6» [32].

Таблица 5 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² перекрытия

Наименование нагрузки	Нормативны е нагрузки, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетные нагрузки, кг/м ²
Постоянные нагрузки			
Собственный вес приведенной плиты по несъемной опалубке из профлиста Н75-750-0.9 из бетона кл. В25 $\gamma = 2500$ кг/м.куб., $\delta=130$ мм $2500 \times 0,13 \times 1 \times 1 = 325$	325	1,1	357,5
Конструкция пола:			
Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе $\delta=15$ мм $1800 \times 0,015 \times 1 \times 1 = 27$	27	1,3	35,1
Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой $\delta=50$ мм $1800 \times 0,05 \times 1 \times 1 = 90$	90	1,3	117
Затирка: цементный раствор М150 $\delta=10$ мм $1800 \times 0,01 \times 1 \times 1 = 18$	18	1,3	23,4
Итого конструкция пола:	460		533
Перегородки из пустотелого керамического кирпича	50	1,2	60
Итого постоянная:	510		593
Временные нагрузки			
Кратковременные	200	1,2	240
Итого временная	200		240
Полная нагрузка	710		793

Таблица 6 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² покрытия

Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетные нагрузки, кг/м ²
Постоянные нагрузки			
Собственный вес приведенной плиты по несъемной опалубке из профлиста Н75-750-0.9 из бетона кл. В25 $\gamma = 2500$ кг/м.куб., $\delta=130$ мм $2500 \times 0,13 \times 1 \times 1 = 325$	325	1,1	357,5
Конструкция кровли:			
Гидроизоляция Техноэласт ЭКП $\gamma = 1250$ кг/м.куб., $\delta=4$ мм $1250 \times 0,004 \times 1 \times 1 = 5$	5	1,3	6,5
Гидроизоляция Техноэласт ФИКС $\gamma = 1535$ кг/м.куб., $\delta=3$ мм $1535 \times 0,003 \times 1 \times 1 = 4,6$	4,6	1,3	6,0
Теплоизоляция ROCKWOOL РУФ БАТТС В60 $\gamma = 190$ кг/м.куб., $\delta=40$ мм $190 \times 0,04 \times 1 \times 1 = 7,6$	7,6	1,3	9,9
Теплоизоляция ROCKWOOL РУФ БАТТС Н30 $\gamma = 115$ кг/м.куб., $\delta=160$ мм $115 \times 0,16 \times 1 \times 1 = 18,4$	18,4	1,3	23,9
Пароизоляция ТехноНиколь $\gamma = 1500$ кг/м.куб., $\delta=1$ мм $1500 \times 0,001 \times 1 = 1,5$	1,5	1,3	2,0
Итого конструкция кровли:	37,1		48,3
Итого постоянная:	362,1		405,8

Все постоянные нагрузки прикладываются в загрузении 2, все временные нагрузки в загрузении 3.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 8:

$$S_0 = c_e \times c_t \times \mu \times S_g, \quad (8)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, в нашем случае равен 1;

c_t - термический коэффициент, для утепленной кровли равен 1;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, в нашем случае равен 1, т.к. перепадов высот кровли более чем на 1.2 м нет;

S_g - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое согласно таблицы 10.1.

Место строительства – г. Тольятти соответствует IV снеговому району.

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли $S_g=2,0$ кПа.

Коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие $\mu=1$.

Полное расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия: $S_0= c_e \times c_t \times \mu \times S_g = 1 \times 1 \times 1 \times 2,0 = 2,0$ кПа.

Нормативное значение снеговой нагрузки: $S_n=S_0 \times 1,4= 2,0 \times 1,4=2,8$ кПа.

Коэффициент длительности снеговой нагрузки 0,5.

Коэффициенты надежности по нагрузке задаются в отдельных таблицах РСУ – расчетные сочетания усилий (приложение Б, рисунок Б.5) и РСН – расчетные сочетания нагрузок (приложение Б, рисунок Б.6). Результаты расчета всей модели здания в подпрограмме (нагрузки, перемещения, усилия) представляются их нормативными значениями.

2.3 Расчетная схема

«Фундаменты столбчатые монолитные вместе с металлическим каркасом здания рассчитаны методом конечных элементов. При конструировании модели здания задается пятый признак схемы, у которого шесть степеней свободы. Жесткая заделка представлена в местах опирания

колонн на фундаменты, балки и фермы имеют шарнирное опирание на колонны» [2].

Конструктивный элемент монолитного фундамента имеет следующие параметры:

- модуль упругости $E = 3,06e + 0,06m / m^2$;
- коэффициент поперечных деформаций $\nu = 0,2$;
- удельный вес $R_0 = 2,5m / m^3$.

Геометрия схемы каркаса показана в приложении Б, рисунок. Б7 – Б9. Нагрузки, приложенные на каркас в приложении Б, рисунок Б10 – Б15.

2.4 Результаты расчета

После приложения нагрузок в анализе можно наблюдать деформацию каркаса и фундаментов от возникающих в ней усилий по осям X, Y, Z. Эти деформации показаны в изополях перемещения по осям на рисунках Б.16-Б.18, в приложении Б.

Анализ подбора металлических сечений каркаса и процент их использования показан на рисунке Б.19, в приложении Б.

«Изополя перемещений фундаментов показаны на рисунке Б.20, в приложении Б. Согласно СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» предельные деформации оснований каркаса металлического здания допускаются до 150 мм. Максимальное перемещение фундаментов нашего здания 28.5 мм, значит по перемещениям фундаментов проходим» [2].

2.4.1 Подбор арматуры

«Для сокращения расхода арматуры следует выполнять установку нижней и верхней арматуры, соответствующей минимальному проценту армирования, по всей площади плиты, а на участках, где действующие усилия превышают усилия, воспринимаемые этой арматурой, установку

дополнительной арматуры, совместно с вышеуказанной арматурой воспринимающей действующие на этих участках усилия.» [28].

«Армирование фундаментов предусмотрено отдельными стержнями двумя сетками в обоих направлениях горячекатаной арматурой класса А400» [2].

«Для армирования железобетонных конструкций следует применять соответствующую требованиям действующих стандартов арматуру следующих видов:

- горячекатаную гладкую и периодического профиля с постоянной и переменной высотой выступов (кольцевой и серповидный, трехсторонний или четырехсторонний профиль соответственно) диаметром 6-40 мм;
- горячекатаную упрочненную периодического профиля диаметром 6-40 мм;
- - холоднодеформированную периодического профиля диаметром 3-16 мм;
- арматурные канаты диаметром 6,2-18 мм» [28].

Требуемое армирования по осям X и Y представлен на рисунках Б.21-Б.25, в приложении Б.

Выводы по разделу

По результатам расчета каркас металлический используется с коэффициентом использования максимум на 94.4%. По 2 предельному состоянию (перемещения) каркас так же проходит. Фундаменты не превышают осадку в 150 мм (максимальная осадка фундаментов – 28.5 мм). Армирование фундаментов плитной части верхняя арматура конструктивная диаметром 12 А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях, нижняя – диаметром 12 А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях. Схема фундаментов и рабочие чертежи фундаментов со спецификациями показаны на графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу стеновых ограждений из сэндвич-панелей.

«В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже панелей входят:

- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектном положении.

Данные работы будут проводиться в Самарской области, г. Тольятти.

В соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

- зона влажности: 3 (Сухая зона влажности)
- влажностный режим помещения: Нормальная
- условие эксплуатации ограждающей конструкции: А
- относительная влажность наружного воздуха: $\gamma_n = 84\%$ » [24].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования к выполнению подготовительных работ

«Монтажу стеновых панелей предшествует комплекс организационно-технологических мероприятий и подготовительных работ:

- выполнить точную разбивку мест установки панелей в продольном, поперечном направлениях и по высоте;
- нанести карандашом или маркером риски, определяющие положение вертикальных швов и плоскостей панелей;
- устроить временные подъездные дороги для транспорта;
- подготовить места для работы крана и складирования панелей;
- произвести складирование в зонах работы монтажного крана;

– в зоны монтажных работ доставить необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты» [27].

3.2.2 Определение объема монтажа, расхода материалов и изделий

Все виды и объемы работ и потребности в строительных элементах были подобраны и посчитаны на основании рабочих чертежей, представленных в первом разделе, и сведены в приложение В, таблицы В.1.

3.2.3 Подбор монтажных приспособлений

Был произведен подбор требующихся монтажных приспособлений, результаты приведены в приложение В, таблица В.2.

3.2.4 Выбор монтажного крана

«Для монтажа данного здания предпочтительнее взять стреловой кран, т. к. здание двухэтажное и имеет размеры в плане в крайних осях 42,2м×27,7м, и высоту 10,2 м, а также включает в себя башню для сушки пожарных рукавов с верхней площадкой на отм. плюс 16,6 м.

Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [11].

Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (9)$$

где h_0 – разность монтажного кругозора по-над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента), равное 9,2 м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, принимаемый равным 1 м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м, принимается равной 1 м,

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, принимается равной 1,5 м (высота стропа 2СК-4,0).

$$H_k = 17,1 + 1 + 1 + 1,5 = 20,6 \text{ м.}$$

Стреловой кран выбран графически. Рисунок 1 Схема параметров самоходного крана приведена ниже.

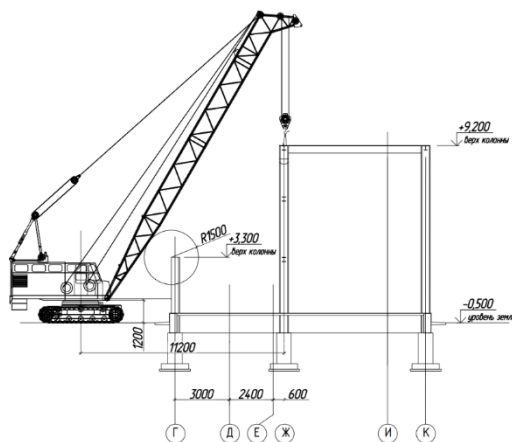


Рисунок 1 – Схема определения требуемых технических параметров самоходного стрелового крана с жесткой стрелой

Грузоподъемность крана $Q_{тр}$, т, по самому тяжелому элементу определена по формуле 10:

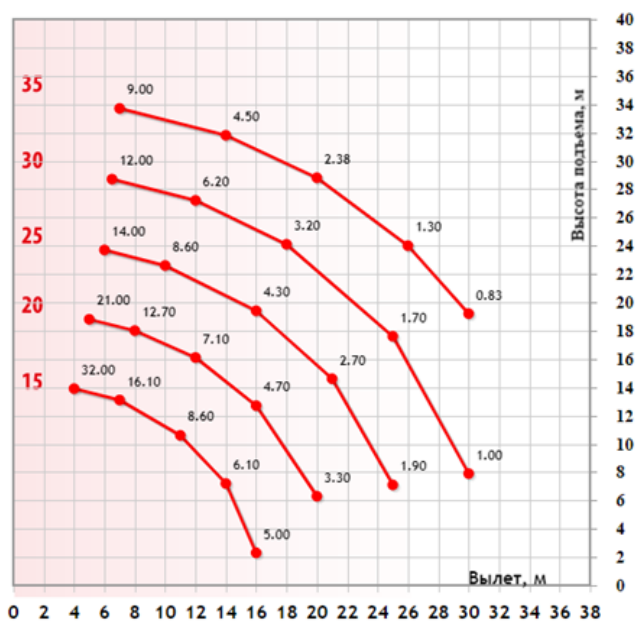
$$Q_{тр} = m_{эл} + m_{м}, \quad (10)$$

где $m_{эл}$ – масса самого тяжелого элемента, т, принимается масса сендвич панелей высотой $h=1000$ мм, равная 0,15 т;

$m_{м}$ – масса монтажных приспособлений, т, принимается равной массе стропа 2СК-4,0 – 0,032 т.

$$Q_{тр}=0,15+0,032=0,182 \text{ т.}$$

Согласно расчетам выбирается стреловой кран ДЭК-323 с грузоподъемностью 32 т и стрелой 35 м с жестким гуськом с характеристиками на рисунке 2.



Q- грузоподъемность, т; Н- высота крана, м; R- вылет от оси вращения м

Рисунок 2 – Грузовая характеристика стрелового крана ДЭК-323

Перечень остальных машин и механизмов приведен в таблице В.3 Приложения В.

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

«Панели стен монтируют участками между колоннами на всю высоту здания попанельно.

Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Два монтажника находятся на земле и выполняют все подготовительные работы, другие два монтажника устанавливают и закрепляют панели» [6].

Резка стальной облицовки сэндвич-панелей выполняется лобзиками, ручными ножовками с мелким зубом, утеплителя - специальными ножами. Стальную стружку следует немедленно удалять, чтобы она не повредила облицовочной поверхности панели.

Для резки панелей, фасонных и крепежных элементов не следует применять абразивные круги.

Механические работы, связанные с резанием и шлифованием

абразивными кругами, производят на расстоянии от панелей, во избежание повреждений лицевой поверхности панелей.

«При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении панели необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные листы следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать листы с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

Конструкции хранятся на открытых, организованных площадках с покрытием из щебня или песка ($H=5...10\text{см}$) в штабелях с прокладками в транспортировочном положении» [13].

Схема укладки сэндвич-панелей представлена на рисунке 3.

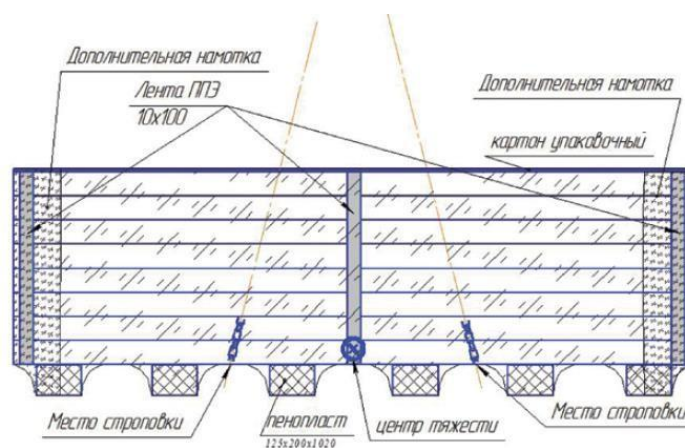


Рисунок 3 – Схема упаковки сэндвич-панелей

«Прокладки между конструкциями укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие конструкции не опирались на выступающие части

нижележащих конструкций.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25,0 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м. Между отдельными штабелями оставляют зазор шириной не менее 0,2 м, чтобы избежать повреждений элементов при погрузочно-разгрузочных операциях. Монтажные петли конструкций должны быть обращены вверх, а монтажные маркировки – в сторону прохода» [27].

Схема крепления сэндвич-панелей при разгрузке показана на рисунке 4.

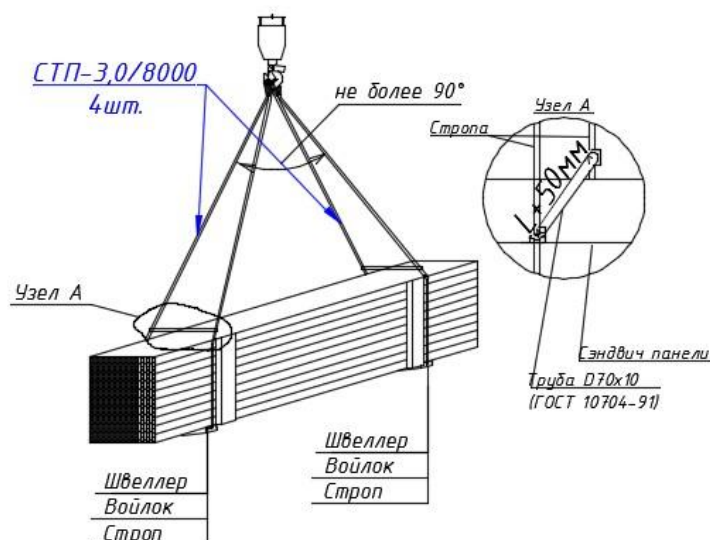


Рисунок 4 – Схема строповки сэндвич-панелей при разгрузке

Перед началом монтажных работ на фасаде здания должны быть полностью выполнены все работы подготовительного периода, нулевого цикла и возведены несущие металлоконструкции (железобетонные) здания.

Площадь фасада здания разбивается на захваты, в пределах которых выполняются работы разными бригадами (звеньями) монтажников.

«В зоне действия стрелового крана, с учетом монтажа сэндвич –

панелей с транспортными перемещением («с колес»), организуется площадка для размещения:

- склада-пирамиды для хранения, в случае надобности, запаса сэндвич-панелей и пакетов с фасонными элементами до 10% сменной потребности;
- контейнеров с монтажными приспособлениями, ларей с инструментом, с крепежными деталями, с герметиками и утеплителями.
- площадка для хранения грузозахватных приспособлений.

До начала монтажных работ на захватке должны быть:

- организованы рабочие места монтажников, размещены монтажные приспособления, установлены контейнеры для фасонных деталей, герметиков и утеплителя, общестроительных материалов, инвентаря, инструмента;
- временно ограждена опасная зона и установлены страховочные приспособления»[11].

Перед началом монтажа панелей необходимо завершить работы по монтажу каркаса здания, проверить на соответствие проекту горизонтальность, вертикальность, параллельность, плоскостность мест монтажа панелей.

При подготовке мест для монтажа панелей на стальных колоннах, балках, ригелях, прогонах следует нанести антикоррозионное лакокрасочное покрытие на места примыкания и контакта.

Производится окончательная нивелировка с разметкой точек низа панелей на всех колоннах.

«Производится разметка верха и низа панелей по оконным, дверным, воротным ригелям и верха панелей под кровлей с учетом монтажного размера панелей 1000мм в зависимости от вида панели), зазора между панелями и замка»[11].

Способ монтажа стеновые панели

- Перед установкой установите фасонный (отливной) элемент основания.

– Прикрепите вакуумный картридж или зажимы (зажимы) к пластине посередине на расстоянии $1/4-1/5L$ от обоих концов. Центр печатной формы должен находиться на расстоянии не менее 150 мм от края формы.

Схема строповых панелей с хомутом показана на рисунке 5.

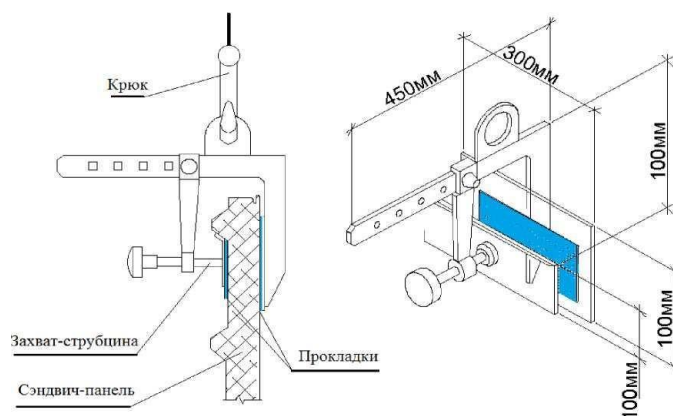


Рисунок 5 – Схема строповки панелей захватом-струбциной

Схема строповки панелей вакуумным захватом показана на рисунке 6.

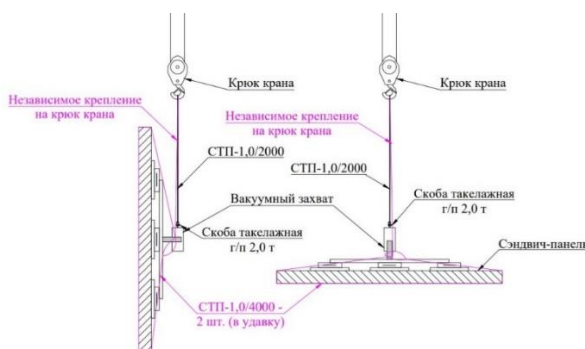


Рисунок 6 – Схема строповки панелей вакуумным захватом

«Сэндвич панели монтируются с помощью автокрана. Монтажники доставляются к месту установки панелей с помощью подъемника.

– Стропальщику подойти к панели и произвести ее строповку согласно схеме строповки. К панели закрепить оттяжки. При строповке необходимо

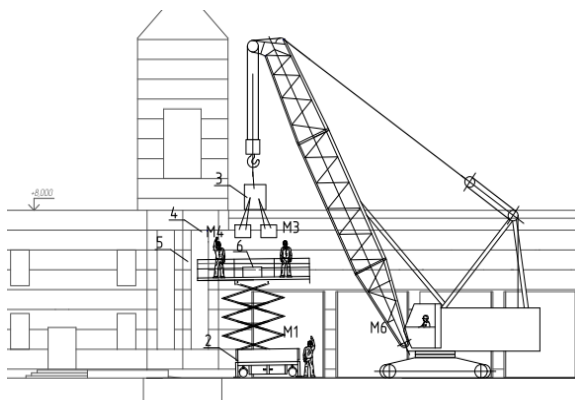
вставлять прокладки между острыми элементами и стропами.

– Стропальщику отойти на безопасное расстояние и подать команду крановщику на подъем панели на 200-300мм, проверить правильность строповки, тормоза лебедок, устойчивость крана. Убедившись в правильной строповке и отсутствии рабочих в опасной зоне, стропальщику выйти из опасной зоны работы крана в сторону, противоположную подъему груза, и подать команду крановщику на подъем панели на 0.5м над встречающимися на пути предметами» [27].

– Машинист крана, вращая стрелу, вводит груз в зону вертикального подъема, поднимает его и транспортирует к месту установки.

Фиксатор для фиксации панели

Монтаж стеновых панелей в каркасных зданиях представлен на рисунке 7.



1-Кран ДЭК-323; 2-вышка передвижная самоходная ВПС-12; 3-вакуумный подъемник; 4- монтируемая панель; 5-смонтированная панель; 6-ящик с инструментами

Рисунок 7 – Монтаж стеновых панелей в каркасных зданиях

– Установочное расстояние между торцами панелей, между панелями и кровлей, цоколем, примыкающими стенами и т. д. должно быть 20-30 мм.

– При стыковке панелей не прилагайте чрезмерных усилий, соблюдайте гарантированный зазор между панелями во избежание коробления листа в замке.

– Проверить горизонтальный (вертикальный) край плиты строительным уровнем.

– Отметить где место сверление

Крепления сэндвич-панелей к металлоконструкциям показан схематично на рисунке 8.

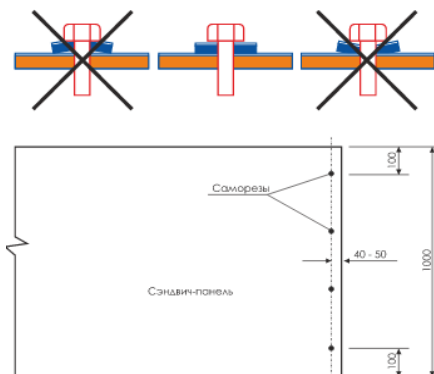


Рисунок 8 – Монтаж крепления трехслойных сэндвич-панелей к металлоконструкциям применяются самосверлящие самонарезающие шурупы с ЭПДМ-прокладками

– Количество крепежных шурупов на поверхности стены должно соответствовать проектной документации.

3.2.6 Порядок монтажа стеновых панелей

«Перед монтажом стеновых профилей и панелей следует проверить точность металлического каркаса: вертикальность, горизонтальность, плоскостность мест монтажа, шаг колонн. На существующих металлоконструкциях в местах контакта необходимо восстановить антикоррозионное лакокрасочное покрытие»[27].

«Монтаж стен и перегородок зданий из легких металлических панелей типа "сэндвич" и монопанелей вертикальной и горизонтальной разрезки, кассет следует вести преимущественно попанельно» [27].

«Монтаж фасадных панелей рекомендуется производить от углов, обеспечивая тем самым минимальные отклонения в размерах.

Первая панель устанавливается на цокольные блоки. Обязательно проверьте горизонтальность и вертикальность каждой панели.

Установите вторую панель на первую до подключения замков. Установите третью панель и последующую так же, как и вторую.

Панели, которые стыкуются с оконными и дверными проемами, требуют вырезания части панели под проем.

Монтаж панелей осуществляется с подъемника» [27].

3.2.7 Монтаж дополнительных строительных элементов

«Крепление оконных и дверных блоков осуществляется только на металлоконструкции, крепление на сэндвич-панели запрещено. В месте стыка каждой панели с металлоконструкциями предусмотрен монтажный зазор 20 мм».

«К стальным колоннам и фахверковым стойкам со стенками толщиной до 12 мм стеновые конструкции крепят самонарезающими винтами, без предварительного сверления отверстий. Если колонна железобетонная, то конструкции крепят анкерами (дюбелями) с предварительным сверлением отверстий. Для установки и крепления анкера через панель в бетоне колонны просверливается отверстие диаметром 4,8 или 6,3 мм. При этом заглубление анкера в бетон должно быть не менее 32 мм для диаметра 4,8 и 38 мм для диаметра 6,3 мм, а глубина отверстия - на 20 мм больше. Для сверления отверстий используют буры с рабочей длиной 100, 250 и 300 мм с алмазной режущей кромкой»[27].

«Фасонные элементы: сливы и примыкания (к оконным и дверным проемам, к кровле, к парапетам, к цоколю и т.п.) монтируют до монтажа стеновых облицовочных материалов из профлиста, сайдинга, линейных панелей, фасадных кассет и плиток из керамогранита, хризотилцементных фасадных плит и плоских листов» [27].

«Приемка фасада из сэндвич-панелей производится приемочной комиссией в составе представителей заказчика и подрядчика и оформляется подписанием акта о приемке. К акту прилагаются документы, указанные в

производственный контроль качества строительно-монтажных работ надлежит осуществлять в соответствии с СП 48.13330» [27].

«При приемочном контроле должна быть представлена следующая документация: исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием - изготовителем конструкций, а также монтажной организацией, согласованными с проектными организациями - разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;

- После установки цоколь монтируются стеновые панели.

- Отливы углов начинают подниматься снизу. На нижней перекладине обрежьте, чтобы она идеально подходила к базовой перекладине. В верхней планке отделка для удобного прилегания к консольной планке.

- Нащельники удлинения фасада. На нижнем нащельнике произведите подрезку, для полного прилегания к нащельнику цоколя. На верхнем выполнить подрезку, для полного прилегания к нащельнику свеса.

- Расширения фасада. Обрежьте нижний прилив так, чтобы он идеально подходил к основному приливу. Отрежьте торчащую подкладку в верхней части.

- Край крыши. Во время отлива закончите так, чтобы он соответствовал угловому приливу и не допускал вытекания воды

- Нащельники для окон, дверей, ворот, начиная с нижнего оклада. Обрежьте накладки для плотного прилегания. Нанесите герметик с внутренней стороны шириной 10-15 мм на все обращенные вверх края наличников, чтобы предотвратить проникновение воды.

- Заделайте монтажной пеной изнутри помещения те монтажные зазоры, которые недостаточно загерметизированы снаружи здания» [27].

3.2.8 Послемонтажные работы

- Снимите защитную пленку со стеновых панелей снаружи и внутри здания.

- Снимите защитную пленку с панелей крыши снаружи и внутри.
- Снимите защитную пленку с накладок как снаружи, так и внутри накладок.
- Сотрите следы грязи на панелях и окантовке влажной тряпкой. Если этот способ неэффективен, используйте тряпку, смоченную в растворителе – уайт-спирите, 646 или ацетоне. Не более 40 возвратно-поступательных движений за раз, если следы грязи не удаляются, повторить через 30-40 минут.

Узел соединения сэндвич-панелей показан на рисунке 9.

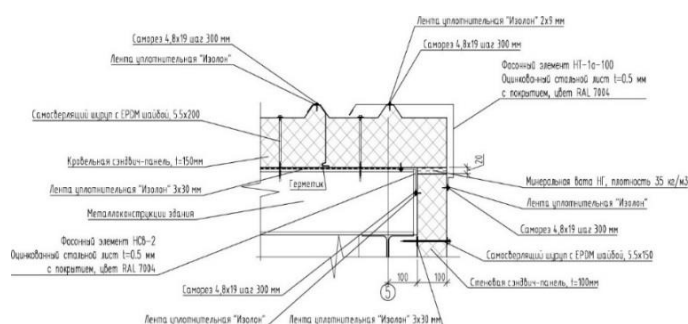


Рисунок 9 – Узлы стыка сэндвич-панелей

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль и оценка качества работ при монтаже панелей осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;

СП 48.13330.2019 Организация строительства.

«При приемочном контроле должна быть представлена следующая документация:

- исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием - изготовителем конструкций, а

также монтажной организацией, согласованными с проектными организациями - разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;

- заводские технические паспорта на стальные, железобетонные, бетонные с композитной полимерной арматурой, и деревянные конструкции;
- документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журналы работ;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены дополнительными правилами настоящего свода правил или рабочими чертежами);
- другие документы, указанные в дополнительных правилах или рабочих чертежах» [27].

Входной контроль

«С целью обеспечения необходимого качества монтажа панелей монтажно-сборочные работы должны подвергаться контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы» [6].

Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

«Панели, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций» [6].

В процессе монтажа необходимо проводить оперативный контроль качества работы. Это позволит быстро выявить неисправности и принять меры по их устранению и предотвращению. Осмотр проводится под руководством мастера, старшины по схеме оперативного контроля качества. Запрещается использовать покрытия, не предусмотренные проектом, для выравнивания смонтированных элементов по вывескам без согласования с проектной организацией.

При оперативном (технологическом) контроле необходимо проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

При инспекционном контроле надлежит проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

«Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны

быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП 70.13330.2012.) и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП 48.13330.2019). Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2019» [27].

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Пример заполнения схемы контроля качества монтажных работ приведен в таблице В.4 Приложения В.

Предельные отклонения:

- разности отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели: до 6 м - 5 мм; свыше 6 м до 12 м - 10 мм;
- плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали 0,002 высоты ограждений
- размеров карт укрупненной сборки по длине и ширине... 6 мм;
- разности размеров диагоналей... 15 мм.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Данный раздела состоит из трех таблиц, разработанных на основе предыдущих расчетов и подборов.

– потребность в машинах, механизмах, и оборудовании.

Разрабатывается на основе принятых технологических решений;

– потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре.

Разрабатывается на основе нормкомплекта на монтажные работы;

– потребность в материалах, полуфабрикатах, конструкциях.

Разрабатывается на основе объемов работ и расхода материалов» [6].

3.5 Охрана труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда при выполнении работ

«Разрабатывается на основании требований СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» [12].

К выполнению работ допускаются рабочие:

- прошедшие медицинский осмотр признанные годными по состоянию здоровья к работе по профессии;
- обученные и имеющие при себе удостоверение установленного образца; - прошедшие вводный инструктаж по охране труда;

Все работники должны проходить противопожарный инструктаж. Место проведения работ должно быть обеспечено первичными средствами пожаротушения и средствами оказания первой медицинской помощи.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обязано:

- Осуществлять надзор за техническим состоянием и безопасной эксплуатацией трубоукладчиков и грузозахватных устройств (при их наличии) и принимать меры по устранению нарушений требований охраны труда;
- Проверять соблюдение порядка допуска рабочих к управлению и обслуживанию кранов организовывать ведение работ кранами в соответствии с требованиями охраны труда, проектом производства работ, техническими условиями и технологическими картами;
- Проводить инструктаж машинистов кранов и стропальщиков по безопасному выполнению предстоящей работы, обращая внимание на опасные факторы, особые условия на месте ведения работ, недопущение перегрузки крана, правильность строповки и зацепки грузов, правильность установки крана, безопасность выполнения работ, соблюдение такелажниками мер личной безопасности;

- Непосредственно руководить работами при перемещении грузов кранами вблизи линии электропередачи;
- Не допускать к обслуживанию кранов необученный и не аттестованный персонал;
- Не допускать использование немаркированных, неисправных или не соответствующих по грузоподъемности и характеру груза съемных грузозахватных приспособлений;
- Указывать машинистам место установки кранов для работы вблизи линий электропередачи и выдавать разрешение на работу с записью в вахтенном журнале;
- Обеспечивать рабочих необходимым инвентарем и средствами для безопасного производства работ кранами;
- Запрещать подъем заземленных и неправильно застропованных грузов;
- Если на груз не разработаны схемы строповки обязан присутствовать при перемещении;
- Ознакомить под роспись с проектами производства работ, технологическими картами и другими технологическими регламентами лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами, крановщиков (машинистов) и стропальщиков;
- Вывесить на месте производства работ список основных перемещаемых краном грузов с указанием их массы. Машинистам и стропальщикам, обслуживающим краны, при ведении работ такой список должен быть выдан на руки.

3.5.2 Пожарная безопасность

«Нормами пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» Утвержденных Приказом МЧС России 12.12.2007г. № 645, с обязательной записью в журнале инструктажа под роспись. Разрабатывается на основании требований СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты» [14].

– Курение разрешено только в специально оборудованных и отведенных местах с обязательной установкой урн для окурков;

– Рабочие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности;

3.5.3 Экологическая безопасность

«Разрабатывается на основании требований СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства» [15].

Такое сочетание строительных и инженерных систем считается экологически безопасным, обеспечивающим эффективную работу объекта при соблюдении следующих условий:

– минимальные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, в частности, веществ, способствующих парниковому эффекту, глобальному потеплению, кислотным дождям;

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

При заполнении таблицы использовались данные из приведенных таблиц ГЭСН. Трудозатраты T_p , чел-см (маш-час) вычислены по формуле 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (11)$$

где V – объем работ, шт.;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смене, час.

Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности типа «Сэндвич»

$$T_p = \frac{11,09 \cdot 170,24}{8} = 236 \text{ чел/см},$$

$$T_p = \frac{11,09 \cdot 34,58}{8} = 47,94 \text{ маш/см}.$$

Все полученные значения сведены в калькуляцию затрат труда и машинного времени, приложение В таблица В.7.

3.6.2 График производства работ

График производства работ является основным оперативным документом по выполнению всех строительных работ на объекте.

Продолжительность выполнения работ П, дн, определены по формуле 12:

$$П = T_p / n \cdot k, \quad (12)$$

где T_p - Трудоемкость [чел/см], взятая из таблицы В.7;

n – количество смен;

k – количество человек в смене.

$$П = \frac{236}{1 \cdot 10} = 23,6 \approx 24 \text{ чел/см}.$$

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Оценка экономических показателей ведется на основании следующих параметров:

– Трудозатраты рабочих: 235 чел-см;

– Затраты машинного времени: 48,89 маш.см;

– Продолжительность работ согласно графику: 25 дн;

– Выработка одного рабочего в смену B , $m^2./\text{чел.см}$, определяется по формуле 13:

$$B = \frac{V_{нов}}{\sum T_{mp}}, \quad (13)$$

где $V_{нов}$ – показатель конечной продукции, м²,

$\sum T_{mp}$ – нормативные затраты труда, чел-см.

$$B = \frac{1109}{236} = 4,69 \text{ м}^2/\text{чел. см.}$$

Затраты труда на единицу объема работ T_{mp} , чел-см/шт., определяется по формуле 14:

$$T_{mp} = \frac{1}{B}; \quad (14)$$

$$B = \frac{1}{4,69} = 0,21 \text{ чел – см/м}^2.$$

Выводы по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта по монтажу стеновых ограждений из сэндвич-панелей. Организация и технология производства работ, которые включают в себя требования к выполнению подготовительных работ, определение объема монтажа, расхода материалов и изделий, подбор монтажных приспособлений, выбор монтажного крана, методы и последовательность производства монтажных работ, порядок монтажа стеновых панелей, монтаж дополнительных строительных элементов, перечень послемонтажных работ. Так же были перечислены требования к качеству и приемке работ, потребность в материально-технических ресурсах, охрана труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность. Были рассчитаны основные технико-экономические показатели, калькуляция затрат труда и машинного времени и график производства работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткое описание объекта

Раздел организации работ разработан на возведение надземной части пожарного депо на 4 автомобиля.

Объект расположен в Особой Экономической Зоне «ППТ Тольятти». Здание имеет 2 этажа высотой 3,3 м, помещения гаража на 4 автомобиля и мойку автомобилей. Размеры здания в крайних в осях 42,2×27,7 м, высота равна 19,8 м. Объем здания составляет 8600 м³.

Нормативная глубина промерзания для глинистых грунтов до 1,5м.

Площадка строительства расположена на незастроенной территории.

По данным изысканий, выполненных непосредственно на территории строительства, имеется следующий геолого-литологический разрез:

- серый песок мощностью 2,05 м;
- коричневый песок мощностью 2...9 м;
- галечно-гравийный слой мощностью 0,5 м.

Грунтовые воды на глубине 17м.

«На первом этаже находятся гараж для пожарной техники на 4 автомобиля, пост ТО, мойка автомобилей, восстановительный центр, диспетчерская группа, рукавный участок, кабинет для инструктажа, помещения отдыха дежурного караула, кабинет начальника караула, электрощитовая, помещение для теплового ввода, склад огнетушащих средств, учебный класс, комната приема пищи, кабинет безопасности движения.

Второй этаж включает в себя гардеробные помещения для личной и боевой одежды личного состава (с санузлами, умывальными и душевыми кабинами), кладовые спецодежды и аварийно-спасательного оборудования, спортивный (тренажерный) зал, комната коменданта, кабинеты начальника

части и его заместителя, канцелярия (приемная), комната психологической разгрузки, помещения ГЗДС, венткамера» [3].

«Связь между этажами осуществлена по двум лестницам. Основной градостроительной доминантой является башня, в которой располагается сушка рукавов и лестница для обслуживания ее конструкций и входа в машинное помещение, выход на кровлю второго этажа. Перепады высот кровли оснащены металлическими лестницами.

Конструктивная схема здания представляет собой металлический связевой каркас с наружными стенами из сэндвич-панелей толщиной 120 мм. Колонны и балки перекрытий прокатные и сварные. Максимальный пролет 15 м над одноэтажной частью здания. Шаг колонн от 1,8 м до 6 м.

Устойчивость здания обеспечивается поперечными и продольными связями, образующими вместе с перекрытиями пространственную систему.

Лестницы выполнены из сборных ступеней ЛС12 (1200 мм) по металлическим косоурам. Лестница для башни сушки пожарных рукавов внутренняя шириной 80 мм металлическая» [6].

Фундамент здания монолитный (класс бетона В25, класс арматуры А400) на монолитных фундаментных балках (класс бетона В25, класс арматуры А400). Строительство надземной части пожарного депо начинается после установки фундаментных блоков.

4.2 Ведомость объемов работ

«Объем работ по строительству надземной части пожарного депо на 4 автомобиля определен по архитектурно-планировочному разделу ВКР исходя из имеющейся сметной и рабочей документации на данный объект. Ведомость объемов работ сведена в таблицу Г.1 приложения Г. Нормативные показатели определены по ЕНиР, ГЭСН» [6].

4.3 Определение потребности в строительстве конструкций, изделий и материалов

Определение потребности в ресурсах производилось на основании ведомости объемов работ, а также нормативов затрат на производство строительных материалов (ЕНиР, ГЭСН). Результаты подсчета сведены в таблицу Г.2 Приложения Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [6].

Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле 15:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (15)$$

где h_0 – выступ монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха монтируемого элемента), равный 9,2 м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, принимаемый равным 1 м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м, принимается равной 0,149 м (ширина профиля стальной колонны из двутавра 30Б1);

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, принимается равной 1,5 м (высота стропа 2СК-4,0).

$$H_k = 9,2 + 1 + 0,149 + 1,5 = 11,85 \text{ м.}$$

Стреловой кран подбирается графическим способом.

Схема для определения требуемых технических параметров стрелового самоходного крана показана на рисунке 10.

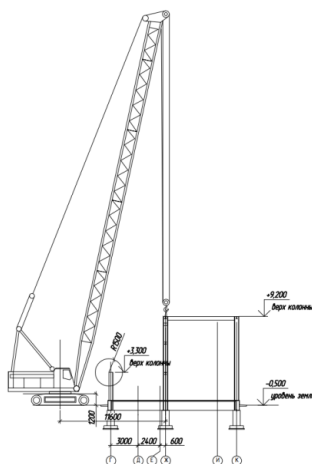


Рисунок 10 – Схема для определения требуемых технических параметров стрелового самоходного крана

Грузоподъемность крана $Q_{тр}$, т, по самому тяжелому элементу определена по формуле 16:

$$Q_{тр} = m_{эл} + m_{м}, \quad (16)$$

где $m_{эл}$ – масса самого тяжелого элемента, т, принимается масса колонны стальной из двутавра 30Б1 высотой $h=10210$ мм, равная 0,3 т;

$m_{м}$ – масса монтажных приспособлений, т, принимается равной массе стропа 2СК-4,0 – 0,032 т.

$$Q_{тр} = 0,3 + 0,032 = 0,332 \text{ т.}$$

Согласно расчетам, выбирается стреловой кран ДЭЖ-323, с грузоподъемностью 32 т и стрелой 35 м, нужные характеристики подбираются на рисунке 11.

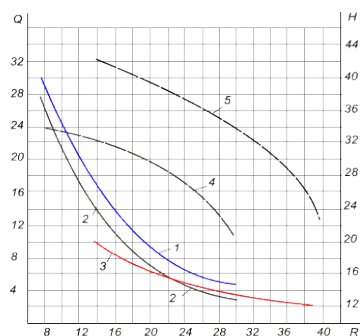


Рисунок 11 – Грузовая характеристика стрелового крана ДЭК-323 со стрелой длиной 35 м с жестким гуськом

Перечень остальных машин и механизмов приведен в таблице Г.3 Приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Нормативные трудозатраты на демонтаж определяются согласно нормативному документу ТЭР и ГЭСН. Расчет трудозатрат выполнен в таблице Г.4 Приложения Г.

Трудозатраты T_p , чел-см, маш-см, вычисляются по формуле 17:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (17)$$

где V – объем работ, м³;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-см, маш-см;

8 – количество часов в смене.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть II,

раздел 3, подраздел 4, глава «Просвещение и культура» продолжительность строительства составит 304 дня» [4].

Продолжительность выполнения работ, дн, определяется по формуле 18:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (18)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см, маш-см);

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен.

Построения графика диаграммы движений чел. ресурсов:

– по числу людских ресурсов α вычисляется по формуле 19:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (19)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{21}{40} = 0,53, \text{ где } 0,5 < \alpha < 1.$$

– степень достигнутой поточности по времени β определяется по формуле 20:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (20)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному плану.

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{61}{119} = 0,51.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Для расчета необходимой площади временных построек необходимо рассчитать количество рабочих $N_{\text{расч}}$, это делается с тремя параметрами : $N_{\text{раб}}$, $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$.

Для постройки зданий с нуля общее количество людей, работающих на объекте, определяется по формуле 21:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}}, \quad (21)$$

где $N_{\text{раб}}$ – количество рабочих, принимается равным 40 чел.;

$N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$ – количество рабочих, подбираемое в процентах от количества работающих.

$$N_{\text{ИТР}} = 11\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 40 = 4,4 \approx 5 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 3,2\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,032 \cdot 40 = 1,28 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 = 47 \text{ чел.}$$

Расчетное количество рабочих на стройплощадке $N_{\text{рас}}$, человек по формуле 22:

$$N_{\text{рас}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05; \quad (22)$$

$$N_{\text{расч}} = 47 \cdot 1,05 = 49,35 \approx 50 \text{ чел.}$$

Перечень временных помещений и расчет их необходимой площади

приведены в таблице Г.5, Г.6 Приложения Г.

Определение запаса $Q_{\text{зап}}$, т, материала на складе по формуле 23:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2}{T}, \quad (23)$$

Определение полезной площади $F_{\text{пол}}$, м², для складирования ресурса по формуле 24:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (24)$$

Определение общей площади склада $F_{\text{общ}}$, м², с учетом проходов и проездов по формуле 25:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (25)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования складской площади.

Принимается открытый склад площадью 350 м² и размерами в плане 50×7 м, навес 4 м² и размерами в плане 2×2 м и закрытый склад площадью 75 м² и размерами в плане 15×5 м.

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и канализации

«На строительной площадке устанавливают временное водоснабжение для производственных, хозяйственно-бытовых и пожарных нужд»[20].

«Производится расчет максимального расхода воды на период наибольшего водопотребления $Q_{\text{пр}}$, л/сек, по формуле 26:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (26)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л/сут (обмывка колес);

$n_{\text{п}}$ – объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребности потребления воды, равный 1,5;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, 8 ч.» [20].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 29,16 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,5 \text{ л/сек.}$$

«Расход водоснабжения на хозяйственно-бытовые нужды в смену $Q_{\text{хоз}}$ при максимальном количестве рабочих (л/сек), определяется по формуле 27:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (27)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, 10 л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на одного работающего, 30 л;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену, $N_{\text{рас}}$;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, 2;

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем, 45 мин;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену, $0,8 \cdot N_{\text{общ}} = 0,8 \cdot 47 = 37,6 \approx 38.$ » [20].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{10 \cdot 50 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 38}{60 \cdot 45} = 0,46 \frac{\text{л}}{\text{сек.}}$$

«Расход водоснабжения на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 Га.

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки, л/с, определяется по формуле 28» [20].:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (28)$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,5 + 0,46 + 10 = 10,96 \text{ л/с.}$$

Диаметр временной трубы водопроводной сети по требуемому расходу воды D , мм, определяют по формуле 29:

$$D_{\text{вод}} = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}}, \quad (29)$$
$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,96}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,48 \approx 100 \text{ мм.}$$

Выбранный диаметр трубы составляет 100 мм в соответствии с расчетом и национальным стандартом.

Временной канализационной сети с диаметром принимается равным:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм.}$$

4.9 Расчет и проектирование сетей снабжения

Главными потребителями электроэнергии на площадке являются строительные машины, установки и механизмы, а также освещение инвентарных зданий и площадки.

Мощность электроприемников P_p , кВт, принимается в расчете умноженной на коэффициент спроса определяется по формуле 30:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right); \quad (30)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в зависимости от сечения проводов, протяженности и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников.

Рассчитанные данные сведены в таблицы Г.7 и Г.8 Приложения Г.

Требуемая мощность временного трансформатора P_p , кВт, определяется из расчета одновременного использования всех технических ресурсов по формуле 31:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (31)$$

$$P_p = 1,05 \left(\sum \frac{0,35 \cdot 28,8}{0,4} + \sum \frac{0,2 \cdot 0,2}{0,5} + \sum \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} + \sum 1,8 \cdot 0,8 + \sum 24,4 \cdot 1 \right) = 56 \text{ кВт.}$$

Принимается трансформаторная подстанция КТПМ-58-320.

Для освещения рабочей площадки используются прожекторы, их количество, N , шт, определяется по формуле 32:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (32)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 13560}{1000} = 8,136 \approx 9 \text{ шт.};$$

Принимаются 8 прожекторов марки ПЗС-45 с мощностью лампы 1000 Вт

4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед самым началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, которая строит объект, оформляет акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить, с мероприятиями по безопасности производства работ, работников и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории площадки, в проездах и на дорогах устанавливают указатели и дорожные знаки с обозначением максимальной скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецобувью, спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в

непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [6].

«Монтажник, который обслуживает грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть аттестован и предварительно обучен в установленном порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Цепи и канаты подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° .

Равномерность натяжения стропов и надежность крепления груза проверяют при предварительном поднятии на 20–30 см груза. Запрещается исправлять ударами по стропам обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [12].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами, и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [12].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены

здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах 70–750» [12].

Строительный мусор складировается в специально отведенных местах и вывозится на городскую свалку. Хранение цемента, гипса, извести и других пыле выделяющих материалов осуществляется в закрытых складах.

К мероприятиям по рациональному использованию материальных и энергетических ресурсов при планировании строительства объекта относятся следующие:

- использование в качестве источника электричества существующей электросети (с проводкой, в необходимых местах, временной электросети);
- в качестве водопровода и канализации также использование существующих сетей.

4.11 Проектирование строительного генерального плана

«Генеральный план составляется на устройство надземной части здания и представлен в графической части приложения Б.

На стройгенплане показаны постоянные здания и сооружения, автомобильные дороги, сети водопровода, электроснабжения, складские площадки, временные инженерные коммуникации и дороги.

При разработке стройгенплана предусматривалось рациональное использование строительной площадки и необходимое культурно-бытовое обслуживание рабочих. У въездов на стройплощадку должны быть установлены планы пожарной защиты с нанесенными въездами, средств пожаротушения и связи» [6].

На строительном генеральном плане показаны:

- зона работы крана ДЭК-323 $R_{\max} = 21$ м;
- опасная зона крана ДЭК-323

$$R_{\text{оп}} = 21 + 0,5 * 0,3 + 7 + 3 + 10,2 = 39 \text{ м.}$$

4.12 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Суммарный объем здания – $V = 8600 \text{ м}^3$;

Площадь строительной площадки – $S = 13560 \text{ м}^2$;

Площадь застройки – $S = 1221 \text{ м}^2$;

Площадь временных зданий – $S = 287 \text{ м}^2$;

Общая трудоемкость работ – $T_p = 1759 \text{ чел.см}$;

Усредненная трудоемкость работ – $T_{\text{уср}} = 0,5 \text{ чел.см/м}^3$;

Общая трудоемкость работы машин – $T_{\text{маш}} = 27 \text{ маш.см}$;

Площади складов:

– открытых – $S = 129 \text{ м}^2$;

– закрытых – $S = 16 \text{ м}^2$.

Длина:

– временных дорог – $l_{\text{дорог}} = 240 \text{ м}$;

– водопровода – $l_{\text{водопр}} = 287 \text{ м}$;

– электрической линии – $l_{\text{эл}} = 751 \text{ м}$;

Численность рабочих на стройке:

– максимал. – $R_{\text{max}} = 40 \text{ чел}$;

– минимал. – $R_{\text{min}} = 1 \text{ чел}$;

– среднее – $R_{\text{ср}} = 21 \text{ чел}$;

Коэффициенты неравномерности потока:

- по числу рабочих – $\alpha = 0,53$;

- по времени – $\beta = 0,51$;

Продолжительность работы - $P_{\text{раб}} = 106 \text{ рабочих дней}$

Перечень объемов работ, потребность в строительстве конструкций, изделий и материалов, машин, оборудования, трудоемкость и машиноемкость работ, перечень временных построек, перечень складских

нужд, перечень электропотребителей, требуемая мощность внутреннего и наружного освещения, представленная в таблицах Г.1-Г.8, в приложении Г.

Выводы по разделу

В данном разделе было представлено краткое описание объекта, ведомость объемов работ, определение потребности в строительстве конструкций, изделий и материалов, подбор строительных машин и механизмов для производства работ, определение трудоемкости и машиноемкости работ, разработка календарного плана производства работ, определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях, расчет и проектирование сетей водопотребления и канализации, расчет и проектирование сетей снабжения, мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке, проектирование строительного генерального плана. Так же были представлены иллюстрации, а именно грузовая характеристика стрелового крана ДЭК-323 со стрелой длиной 35 м с жестким гуськом и схема для определения требуемых технических параметров стрелового самоходного крана. В конце раздела представлен расчёт технико-экономических показателей строительного генерального плана.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка к сметным расчетам по объекту «Пожарное депо второго типа на 4 поста»

«Применялись следующие сметные нормативы:

- сборники укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС - 1 кв.2022);
- сборники государственных элементарных сметных норм на специальные и строительные работы (ГЭСН-2001)» [26].

Начисления приняты на сметный расчет:

- затраты на временные здания и сооружения по ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, п.4.2 – 1,8;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 2 %, согласно МДС 81–35.2004;
- налог на добавленную стоимость (НДС) - 20%, согласно ФЗ РФ от 03.08.2018 № 303-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и сборах»[26].

Сметная стоимость строительства пожарного депо второго типа на 4 поста составляет– 75 469,03тыс. руб.

Приведенная стоимость, на 1м³ составляет – 8,07 тыс. руб.

Все расчеты представлены в приложении Д.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«На основании справочника базовых цен, стоимость проектных работ определяется для строительства на территории Самарской области, в зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта рассчитывается» [16].

– Категория сложности проектируемого объекта – 4 [25, приложение 1, п.13.2].

– Расчет стоимости строительства

– Норматив (α) стоимости основных проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 7,48 [25, таблица 1].

– Стоимость проектных работ $C_{пр}$, тыс. руб., определяется по формуле 33:

$$C_{пр} = \frac{C_{расч} \times \alpha}{100\%}, \quad (33)$$

где $C_{расч}$ – стоимость строительства на основании объектной сметы, тыс. руб.;

α – норматив стоимости основных проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта.

$$C_{пр} = \frac{41\,305,66 \times 7,48}{100\%} = 3089,66 \text{ тысяч. рублей}$$

Выводы по разделу

«В данном разделе расчеты сформированы на основании фактической сметно-нормативной базы, в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (в ценах 2022 года). Также рассчитана стоимость проектных работ» [14].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Проектируемый технический объект характеризуется технологическим паспортом, приведенным в таблице 1. Приложение Е

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 2 приведены факторы производственных рисков при устройстве ограждающих конструкций стен пожарного депо. Приложение Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационно-технические методы снижения профессиональных рисков, связанных с монтажом стеновых панелей, представлены в таблице 3. Приложение Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Исполнительное устройство: Техническое средство, предназначенное для применения в системах пожарной автоматики в качестве активного элемента защиты людей и/или материальных ценностей при пожаре (оповещатель, электропривод насоса, вентилятора, задвижки, клапан противодымной вентиляции, модуль пожаротушения и т.п.)» [23]

Результаты идентификации опасных факторов и сопутствующие проявления пожара представлены в таблице 4. Приложение Е

Подбор технических средств для защиты от пожара и средств индивидуальной защиты отображены в таблице 5. Приложение Е

Нормативные документы регламентирующие требования по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6. Приложение Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В таблице 6.7 отображены негативные воздействия на окружающую среду при монтаже ограждающих конструкций. Приложение Е.

Для снижения воздействий на окружающую среду разрабатывается ряд мероприятий, приведенных в таблице 8. Приложение Е.

Выводы по разделу

В разделе рассматривается технологический процесс монтажа стеновых ограждений при возведении пожарного депо второго типа на 4 поста.

«При разработке раздела были перечислены средства обеспечения пожарной безопасности, которые должны быть расположены на строительной площадке, такие как стационарные пожарные гидранты, первичные средства пожаротушения – огнетушители, бочки с водой, песок, противопожарный инструмент, щит пожарной безопасности, средства индивидуальной защиты» [3].

Так же в разделе были проведены исследования негативных воздействий на окружающую среду, таких как воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу при строительстве пожарного депо, а именно при монтаже стеновых панелей. На основании воздействий на окружающую среду были разработаны соответствующие мероприятия по снижению вредных воздействий на атмосферу, гидросферу и литосферу.

«Таким образом безопасность на строительной площадке заключается в соблюдении требований пожарной, организационной и технологической безопасности» [3].

Заключение

Выпускная квалификационная работа разрабатывалась на возведение пожарного депо второго типа на 4 поста. Место расположения объекта строительства – Самарская обл., город Тольятти.

Цель становится понятной в ходе проведенной работы, задачи и цели были достигнуты с учетом всех особенностей строения в этот регион.

В архитектурном разделе был рассмотрен участок застройки, объемно-планировочные и конструктивные решения, схема планировочной организации земельного участка и рассмотрены инженерные системы здания пожарного депо.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет и конструирование под колонну монолитного фундамента.

Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу стеновых ограждений из легких металлических панелей типа «сэндвич».

При организации строительства выполнен расчет объемов работ по возведению здания, в том числе разработка плана-графика и генерального плана строительства с расчетами временных зданий и сооружений, а также водо- и электроснабжения сети.

В экономической части подведены оценки и сводный сметный расчет

В отделе экологичности и безопасности строительства объекта разработаны организационные мероприятия по обеспечению экологической безопасности, охраны труда и пожарной безопасности.

В процессе выполнения работы были использованы нормативные документы, регламентирующие строительство, такие, как СП, ГОСТ, ЕНиР, ФЕР, ГЭСН, ФЗ и т.д.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров. » [Электронный ресурс] Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020.229с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 02.04.2022).
2. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов: [Электронный ресурс] электрон. учеб.-метод. Тольятти: ТГУ, 2015. 79 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения: 02.04.2022)
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс]: электрон. учеб.метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2018. с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2022).
4. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798> Введ. 21-01-01. М.: Стандартинформ, 2020. 19 с.
5. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест:» [Электронный ресурс] Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017. 106 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.04.2021).
6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник. Москва: АСВ,2019.-588с.» [Электронный ресурс] URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.02.2022).
7. Здания пожарных депо. Правила проектирования СП 380.1325800.2018.» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/551394481> (дата обращения: 02.02.2022).
8. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительного-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие .Тольятти

: ТГУ, 2019. - 67 с. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.04.2021).

9. Крамаренко А.В. Технология выполнения кирпичной кладки: [Электронный ресурс] учеб. пособие . Тольятти: ТГУ, 2012. - 75 с. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/334> (дата обращения: 02.04.2022).

10. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника:» [Электронный ресурс] учебное пособие. –Воронеж: ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 20.04.2022).

11. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 15.02.2022)

12. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс] СП 12.13130.2009.: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.01.2022).

13. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2021)

14. Плотникова И.А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 15.05.2022)

15. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.009-83. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003611> (дата обращения: 20.04.2022).

16. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай

Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> / (дата обращения: 24.05.2019).

17. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий) СП 18.13330.2019. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 15.01.2022).

18. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий: » [Электронный ресурс] -метод. Тольятти: ТГУ, 2015. - 67 с. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 02.04.2022).

19. Руденко А.А. Производство земляных работ: » [Электронный ресурс] метод. пособие. Тольятти: ТГУ, 2019. - 133 с. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8826> (дата обращения: 02.04.2021).

20. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования СП 10.13130.2020. URL: <https://beta.docs.cntd.ru/document/566249684> (дата обращения: 20.04.2022).

21. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 20.04.2022).

22. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» [Электронный ресурс] СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 20.04.2022).

23. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования» [Электронный ресурс] СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 20.04.2022).

24. Строительная климатология. СП 131.13330.2018. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99*. Введ. 28.11.2018. М.: Минрегион России. 2018. 121 с.: URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659358> (дата обращения 10.01.2022).

25. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: » [Электронный ресурс] метод. Тольятти: ТГУ, 2020. - 38-51. с - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.04.2022)

26. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство):» [Электронный ресурс / Харисова Р.Р., Клещева О.А., Иванова Р.М. — Москва: 2022.135 с. // IPR SMART: — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116493.html> (дата обращения: 13.06.2022).

27. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.» [Электронный ресурс] Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097510> Введ. 01.07.2013.

28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/554403082> Введ. 20.06.2019.

29. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия.» [Электронный ресурс] М.: Стандартиформ, 2019, URL: <https://docs.cntd.ru/document/456082588> minstroyrf.gov.ru по состоянию на 18.02.2022

30. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений М.: Стандартиформ, 2022; URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054206>

31. СП 17.13330.2017 Кровли Дата введения 2017-12-01 URL: <https://docs.cntd.ru/document/456081632> М.: Стандартиформ, 2019 год; М.: Стандартиформ, 2021

32. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044318> Введ. 04.06.2017. М.: Минрегион России. 2017. 136с.

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1	2	3	4
Первый этаж			
101	Сан. узел	1,7	–
102	Душ	1,5	–
103	Сауна	5,8	–
104	Тамбур	1,8	–
105	Комната отдыха	15,2	–
106	Начальник дежурной смены	17,2	–
107	Помещение отдыха дежурной смены	53,4	–
108	Водомерный узел	9,4	–
109	Электрощитовая	8	–
110	Склад огнетушащих веществ	31,4	–
111	Коридор	91	–
112	Учебный класс	71,2	–
113	Комната разогрева и приема пищи	25	–
114	Комната дежурного	10,6	–
115	Тамбур	14,1	–
116	Комната отдыха диспетчерского состава	9	–
117	Диспетчерская	23,2	–
118	Аппаратная	7,7	–
119	Помещение хранения рукавов	22,5	–
120	Башня сушки рукавов	8,3	–
121	Помещение мойки рукавов и спец. одежды	20,3	–
122	Тамбур	5,1	–
123	Помещение сушки спец. одежды	12	–
124	Сан. узел	6,7	–
125	Сан. узел	6,5	–
126	Компрессорная	8,2	–
127	Кладовая инструмента и запчастей	10,3	–
128	Тамбур	7,8	–
129	Мастерская	23,3	–
130	Тепловой пункт	8	–
131	Мойка техники	75	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
132	Помещение пожарной техники на За/м с постом тех. обслуживания	278,7	–
133	Лестничная клетка	20	–
134	Лестничная клетка	18	–
135	Кабинет безопасности движения	15,1	–
136	Сан. узел	2,1	–
Второй этаж			
201	Лестничная клетка	20	–
202,202а	Мойка и сушка противогазов	14,7/6	–
203	Воздухоподпиточный пункт	6,8	–
204	Пост ГЗДС	30	–
205	Спортзал	43,5	–
206	Комната коменданта	16,5	–
207	Кабинет психологической разгрузки	31,7	–
208	Лестничная клетка	18	–
209	Коридор	88	–
210	Раздевальная	72,1	–
211	Умывальная	7	–
212	Сан. узел	2,2	–
213	Сан. узел	4	–
214	Душевая	9	–
215	Кабинет зам. Начальника пожарной части	20,4	–
216	Канцелярия	15,3	–
217	Кабинет начальника пожарной части	17,8	–
218	Комната отдыха начальника пожарной части	9,5	–
219	Загрузочный узел	26,3	–
220	Башня сушки рукавов	8,3	–
221	Лестница в машинное помещение лебедки	7,1	–
222	Склад вещевого имущества	8,5	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
223	Склад вещевого имущества	23,7	–
224	Сан. узел	6,4	–
225	Склад пожарного оборудования	22,2	–
226	Вент. камера	14,1	–
227	Воздухозаборная шахта	2,8	–

Таблица А.2 – Спецификация фундаментов

Поз. 1	Обозначение 2	Наименование 3	Количество 4	Масса 5	Прим. 6
ФМ-1	ГОСТ 5781-82*	Детали			
		Ø10 А400 L=1450	8	0,89 кг	
		Ø10 А400 L=1450	8	0,89 кг	
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=750	14	0,46 кг	
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=750	14	0,46 кг	
		Ø6 А240 L=467	16	0,10 кг	
	ГОСТ 26633-2015	Материалы Бетон класса В25	–	1,73 м ³	
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	–	0,3 м ³	
ФМ-2	ГОСТ 5781-82*	Детали			
		Ø10 А400 L=1450	8	0,89 кг	
		Ø10 А400 L=1450	8	0,89 кг	
		Ø12 А400 L=2350	8	2,09 кг	
		Ø10 А400 L=750	16	0,46 кг	
		Ø12 А400 L=2350	8	2,09 кг	
		Ø10 А400 L=750	16	0,46 кг	
		Ø6 А240 L=467	16	0,10 кг	
	ГОСТ 26633-2015	Материалы Бетон класса В25	–	2,02 м ³	
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	–	0,3 м ³	
ФМ-3	ГОСТ 5781-82*	Детали			
		Ø10 А400 L=1750	9	1,08 кг	
		Ø12 А400 L=1750	9	1,55 кг	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6		
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг			
		Ø10 А400 L=750	14	0,46 кг			
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг			
		Ø10 А240 L=750	14	0,46 кг			
		Ø6 А400 L=467	16	0,10 кг			
	Материалы						
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25	–	2,06 м ³			
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	–	0,4 м ³			
ФМ-4	ГОСТ 5781-82*	Детали					
		Ø10 А400 L=1750	9	1,08 кг			
		Ø10 А400 L=1750	9	1,08 кг			
		Ø12 А400 L=2350	8	2,09 кг			
		Ø10 А400 L=750	16	0,46 кг			
		Ø12 А400 L=2350	8	2,09 кг			
		Ø10 А400 L=750	16	0,46 кг			
		Ø6 А240 L=467	16	0,10 кг			
			Материалы				
			ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25	-	2,32 м ³	
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	-	0,4 м ³			
ФМ-5	ГОСТ 5781-82*	Детали					
		Ø10 А400 L=850	5	0,52 кг			
		Ø10 А400 L=850	5	0,52 кг			
		Ø12 А400 L=2950	4	2,62 кг			
		Ø10 А400 L=300	20	0,17 кг			
		Ø12 А400 L=2950	4	2,62 кг			
		Ø10 А400 L=300	20	0,18 кг			
		Ø6 А240 L=479	20	0,11 кг			
			Материалы				
			ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25		0,57 м ³	
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5		0,12 м ³			

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
ФМ-6		Детали			
	ГОСТ 5781-82*	Ø10 А400 L=1150	6	0,71 кг	
		Ø10 А400 L=1150	6	0,71 кг	
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=750	14	0,46 кг	
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=750	14	0,46 кг	
		Ø6 А240 L=467	16	0,10 кг	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25	–	1,52 м ³	
ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	–	0,2 м ³		
ФМ-7		Детали			
	ГОСТ 5781-82*	Ø10 А400 L=1750	9	1,08 кг	
		Ø14 А400 L=1750	9	2,11 кг	
		Ø12 А400 L=1950	14	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=1250	14	0,77 кг	
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=750	14	0,46 кг	
		Ø6 А240 L=596	16	0,13 кг	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25	–	2,74 м ³	
ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	–	0,4 м ³		
ФМ-8		Детали			
	ГОСТ 5781-82*	Ø10 А400 L=2050	11	1,26 кг	
		Ø10 А400 L=2050	11	1,26 кг	
		Ø12 А400 L=2350	14	2,09 кг	
		Ø10 А400 L=1250	14	0,77 кг	
		Ø12 А400 L=2350	14	2,09 кг	
		Ø10 А400 L=1250	14	0,77 кг	
		Ø6 А240 L=702	16	0,16 кг	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25	–	4,87 м ³	
ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	–	0,53 м ³		
ФМ-9		Детали			
	ГОСТ 5781-82*	Ø10 А400 L=2050	11	1,26 кг	
		Ø14 А400 L=2050	11	2,48 кг	
		Ø12 А400 L=1950	14	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=1250	14	0,77 кг	
		Ø12 А400 L=1950	8	1,73 кг	
		Ø10 А400 L=750	14	0,46 кг	
		Ø6 А240 L=596	16	0,13 кг	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25	–	3,09 м ³	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
	ГОСТ 7473-2010	Бетон класса В12,5	–	0,53 м ³	
ФБ-1		Детали			
	ГОСТ 5781-82*	Ø22 А400	1120	2,984 п.м.	
		Ø10 А400	902	0,395 п.м.	
		Материалы			
ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25	–	60м ³		
ЗД-1			3		
	ГОСТ 103-76 ГОСТ 535-88	Полоса $\frac{16 \times 300 - B - 2}{СтЗКП2} L=350\text{мм}$	1	13,19 п.м.	
	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400 L=300мм	9	2,43 п.м.	
ЗД-2			27		
	ГОСТ 103-76 ГОСТ 535-88	Полоса $\frac{16 \times 300 - B - 2}{СтЗКП2} L=300\text{мм}$	1	8,29 п.м.	
	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400 L=300мм	6	1,62 п.м.	
ЗД-3			1		
	ГОСТ 103-76 ГОСТ 535-88	Полоса $\frac{16 \times 300 - B - 2}{СтЗКП2} L=300\text{мм}$	1	11,3 п.м.	
	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400 L=300мм	9	2,43 п.м.	

Таблица А.3 – Спецификация металлоконструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Прим.
Колонны					
К-1	ГОСТ 26020-83	Двутавр І30Б1 С245 ГОСТ 27772-88	5	197,4	–
К-2			23	220,43	–
К-3н/К-3в			4	98,7	–
К-4			8	483,63	–
К2а			5	296,1	–
К5			2	98,7	–
К6			2	98,7	–
СФ			2	98,7	–
Балки покрытия					
Б-1	ГОСТ 26020-83	Двутавр І30Б1 С245 ГОСТ 27772-88	5	187,53	–
Б-2			4	256,62	–
Б-3			7	177,66	–
Б-3а			1	78,96	–
Б-4			1	69,09	–
Б-4а			2	197,4	–
Б-5			6	62,51	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Б-6	–	–	2	256,62	–
Б-7			2	187,53	–
Р-1			5	246,75	–
Р-2	–	–	5	246,75	–
Прогоны покрытия					
ПП1			–	–	–
ПП2	ГОСТ 8240-97	–	–	–	–
ПП3			–	–	–
ПП4	–	–	11	144	–
ПП5			3	43,2	–
ПП6			16	72	–
ПП7			4	100,8	–
Связи					
ГС1		Круг ø24	26	21	–
ГС2	ГОСТ 2590-2006	С255 ГОСТ 2772-88	26	17,5	–
ГС3			12	10,5	–
ВС1			2	141,6	–
ВС2			2	141,6	–
ВС3			4	122,72	–
ВС4		Труба кв. 100×4	6	118	–
ВС5	ГОСТ 30245-2003	С245 ГОСТ 2772-88	4	118	–
ВС6			2	118	–
ВС7			2	70,8	–
ВС8			2	70,8	–
ВС9			2	70,8	–

Таблица А.4 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса Ед. кг	Примича ние
			1-11	11-1	А-К	К-А	Всего		
Оконные блок.									
ОК-1	Индивидуальное изделие	ПД-1 1000×300×30	4	16	-	7	27	-	1000×180 0
ОК-2		ПД-2 2000×300×30	-	2	1	-	3	-	2000×180 0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК-3	Индивидуальное изделие	ПД-1 1000×300×30	1	6	-	7	14	-	1000×1000
ОК-4		ПД-3 1200×300×30	-	-	-	-	1	-	1200×1500
ОК-5		ПД-3 1200×300×30 (ЕІ 30)	-	-	-	-	3	-	1200×1500
Витражи									
В1	Индивидуальное изделие	Витраж В1	1	-	-	-	1	-	1350×6000
В1*		Витраж В1*	1	-	-	-	1	-	1350×6000
В2		Витраж В2	-	-	1	1	2	-	1000×7750
В3		Витраж В3	-	-	1	1	2	-	1000×4550
В4		Витраж В4	-	2	-	-	2	-	1000×7750
В5		Витраж В5	-	-	1	-	1	-	9550×1000
В6		Витраж В6	1	1	-	-	2	-	2000×3500
ВР-1		Решетка воздухозаборная металлическая	-	-	1	-	1	-	2000×1000

Таблица А5 – Спецификация заполнения дверных проемов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса Ед. кг	Примечание
			1-11	1	А- К	К - А	Всего		
	Дверные блоки								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДБ-1	ООО «Релей-сервис»	Ворота ВРП 1 размер изделия – по проекту фирмы изготовителя «Norman»	5	-	-	-	5	-	Ворота металлические подъемно-поворотного типа, утепленные, оборудованные ручными и автоматическими фиксаторами от самопроизвольного закрывания, RAL 9006 Weibaluminium 3800×4200
ДБ-2	НПО «Пульс» ДПМ 01/30 (код 5111964аш и 5111964кш)	Дверной блок 950×2075	-	2	1	-	3	-	Дверь металлическая, глухая, противопожарная ЕІ 30, однопольная, наружная, утепленная, RAL 7047 Telegrau 4 1000×2100

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
ДБ-3	НПО «Пульс» ДПМ 01/30	Дверной блок 850×1775	-	-	-	-	3	-	900×1800
ДБ-4	НПО «Пульс» ДПМ 01/30	Дверной блок 1460×2070	-	1	-	-	1	-	1500×2100
ДБ-5	НПО «Пульс» ДПМ 01/30	Дверной блок 950×2075	-	-	-	-	11	-	1000×2100
ДБ-6	НПО «Пульс» ДПМ 01/30	Дверной блок 950×2070	-	-	-	-	1	-	41500×2100
ДБ-7	Индивидуальное изделие	Дверной блок 1460×2070	-	-	-	-	2	-	Дверь металлическая, решетчатая, двупольная, внутренняя, RAL 7047 Telegrau 4 1500×2100
ДБ-8	Индивидуальное изделие	Дверной блок 1460×2070	1	-	1	1	3	-	Дверь витражная наружная, двупольная с порогом, с остеклением двойным стеклопакетом, RAL 9006 Weibaluminium 1500×2100
ДБ-9	Индивидуальное изделие	Дверной блок 850×2070	-	1	-	-	2	-	Дверь металлическая, наружная, утепленная, RAL 9006 Weibaluminium 900×2100
ДБ-10	Индивидуальное изделие	Дверной блок 1000×2070	-	-	-	-	2	-	Дверь остекленная, внутренняя, однопольная, с одинарным остеклением RAL 9006 Weibaluminium 1050×2100
ДБ-11	Индивидуальное изделие	Дверной блок 1460×2070	-	-	-	-	4	-	Дверь остекленная, внутренняя, двупольная, с одинарным остеклением RAL 9006 Weibaluminium 1500×2100
ДБ-12	Индивидуальное изделие	Дверной блок 850×2070	-	-	-	-	24	-	Дверь деревянная, внутренняя, офанерованная шпоном ценных пород дерева 900×2100
ДБ-13	Индивидуальное изделие	Дверной блок 1460×2070	-	-	-	-	7	-	Дверь ПВХ внутренняя, глухая, однопольная, цвет- белый 1500×2100
ДБ-14	Индивидуальное изделие	Дверной блок 850×2070	-	-	-	-	5	-	900×2100
ДБ-15	Индивидуальное изделие	Дверной блок 650×2070	-	-	-	-	2	-	700×2100

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДБ-16	Индивидуальное изделие	Дверной блок 950×2070	-	-	-	-	4	-	1000×2100
ДБ-17	Индивидуальное изделие	Дверной блок 650×2070	-	-	-	-	1	-	Дверь деревянная внутренняя 700×2100

Таблица А.6 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
ПР1 (20шт)	
ПР2 (10шт)	
ПР3 (5шт)	
ПР4 (2шт)	
ПР5 (3шт)	
ПР6 (1шт)	
ПР7 (2шт)	
ПР8 (16шт)	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2
ПР9 (6шт) Перемычка9* (1шт)	
ПР10 (6шт)	
ПР11 (1шт)	
ПР12 (1шт)	

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

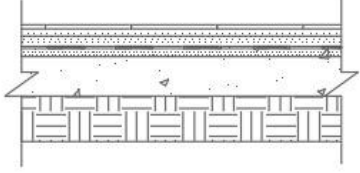
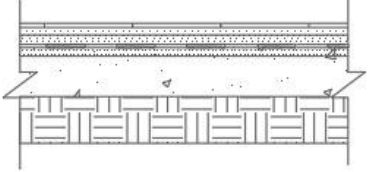
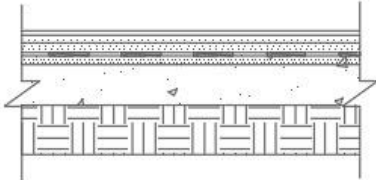
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примеч.
ПР-1	1.038.1 вып.1	1ПБ 13-1п	37	25	0,01м ³
ПР-2	1.038.1 вып.1	1ПБ 16-1п	17	30	0,012м ³
ПР-3	1.038.1 вып.1	2ПБ 19-3п	11	81	0,033м ³
ПР-4	1.038.1 вып.1	3ПБ 16-37п	12	102	0,041м ³
ПР-5	1.038.1 вып.1	5ПБ 21-27п	3	285	0,114м ³

Таблица А.8 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и т.д.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
132	1		Цветное полимерное покрытие на основе эпоксидной смолы – 1,5мм; Слой бетона В-22,5, уложенный методом вакуумирования – 100мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм; 2 слоя гидроизола марки ГИ-1 (ГОСТ 7415-74*) на прослойке из битумной мастики, сверху	278,7

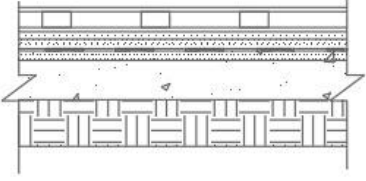
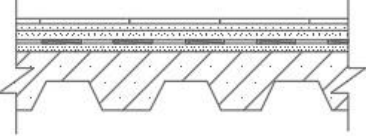
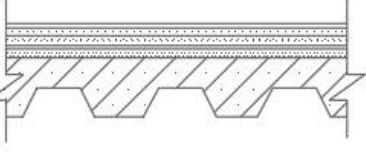
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
			покрытый слоем горячего битума, в который втапливается песок – 10мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм.	
131	2		Цветное полимерное покрытие на основе эпоксидной смолы – 1,5мм; Слой бетона В-22,5, уложенный методом вакуумирования – 100мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм; 2 слоя гидроизола марки ГИ-1 (ГОСТ 7415-74*) на прослойке из битумной мастики, сверху покрытый слоем горячего битума, в который втапливается песок – 10мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 10-70мм.	75,0
101,102,105,108,109,110,119,120,121,123,124,125,126,127,129,130,136(смотровая яма)	3		Крупноразмерная (330×330) керамическая плитка на цементно-песчаном растворе М150 – 30мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм; 2 слоя гидроизола марки ГИ-1 (ГОСТ 7415-74*) на прослойке из битумной мастики, сверху покрытый слоем горячего битума, в который втапливается песок – 10мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм.	215,0
104,111,115,122,128,133,134	4		Плитка керамогранитная на клею – 12мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 38мм; 2 слоя гидроизола марки ГИ-1 (ГОСТ 7415-74*) на прослойке из битумной мастики, сверху покрытый слоем горячего битума, в который втапливается песок – 10мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм.	131,8
106,107,112,113,114,116,117,118,135	5		Линолеум ПВХ на тепло-звукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80, наклеенный на «БУСТИЛАТЕ» - 5мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм; 2 слоя гидроизола марки ГИ-1 (ГОСТ 7415-74*) на прослойке из битумной мастики, сверху	234,5

Продолжение приложения А

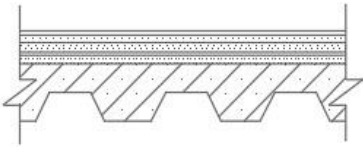
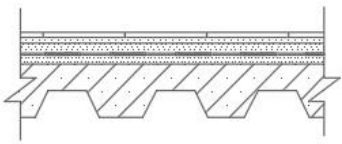
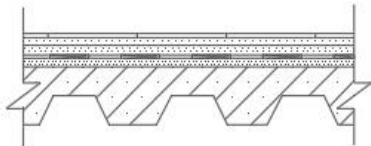
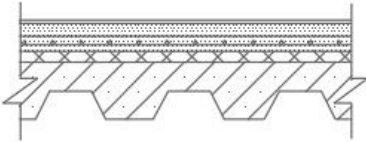
Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
			покрытый слоем горячего битума, в который втапливается песок – 10мм.	
103	6		<p>Доски половые шпунтованные лиственных пород – 37мм; Лаги деревянные 100×50 шаг 500мм; Алюминиевая фольга – 3 слоя; Пеностекло $\gamma=300\text{кг/м}^3$ – 100мм; Металлическая сетка 6 А-1 с ячейкой 200×200мм – 6мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм; 2 слоя гидроизола марки ГИ-1 (ГОСТ 7415-74*) на прослойке из битумной мастики, сверху покрытый слоем горячего битума, в который втапливается песок – 10мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 37мм.</p>	5,8
202,202a,203, 204,211,212,2 13,214,224	7		<p>Крупноразмерная (330×330) керамическая плитка на цементно-песчаном растворе М150 – 30мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм; 2 слоя гидроизола марки ГИ-1 (ГОСТ7415-74*) сверху покрытый слоем горячего битума, в который втапливается песок – 5мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 25мм; Ж/б плита перекрытия по несъемной опалубке из профнастила – 160мм.</p>	86,1
215,216,217,2 18	8		<p>Ламинированный паркет – 14мм; Подложка синтетическая (укладка встык с проклейкой стыков скотчем) – 5мм; Пленка полиэтиленовая (укладка внахлест); Стяжка «Ветонит» самовыравнивающаяся – 21мм; Керамзитобетон $\gamma=900\text{кг/м}^3$ – 30мм; Вспененный полиэтилен – 10мм; Ж/б плита перекрытия по несъемной опалубке из</p>	63,0

			профнастила – 160мм.	
--	--	--	----------------------	--

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
206,207,210	9		<p>Линолеум ПВХ на тепло-звукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80, наклеенный на «БУСТИЛАТЕ» - 5мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 25мм; Песок – 27мм; Ж/б плита перекрытия по несъемной опалубке из профнастила – 160мм.</p>	120,0
219,222,223,225,226	10		<p>Крупноразмерная (330×330) керамическая плитка на цементно-песчаном растворе М150 – 30мм; Бетон В15 – 50мм; Ж/б плита перекрытия по несъемной опалубке из профнастила – 160мм.</p>	95,1
201,208(площадка),209(площадка),221,301(площадка),302(площадка)	11		<p>Плитка керамогранитная на клею – 12мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 28мм; Бетон В15 – 40мм; Ж/б плита перекрытия по несъемной опалубке из профнастила – 160мм.</p>	134,5
205	12		<p>ПВХ покрытие «GraboSport Xtreme» - 8мм; Стяжка «Ветонит» самовыравнивающаяся – 21мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150, армированная сеткой из арматуры \varnothing 4 АІ с ячейкой 250×250мм – 35мм; 2 слоя толя с проклейкой швов – 2мм; Прокладка из полутвердой древесно-волокнутой плиты ПТ 100 ГОСТ 4598-74 в 2 слоя – 24мм; Ж/б плита перекрытия по несъемной опалубке из профнастила – 160мм.</p>	43,5

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
Промежуточные площадки, ступени	13		Площадка: Клееный керамогранит – 12мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 38мм; Железобетонная плита.	12,4
			Шаги: Клееный керамогранит – 12мм; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 18мм; Ж/б плита.	46,4
227	14		Окраска эмалью ПФ115 за два раза; Покрытие цементно-песчаное с железнением марки 150 – 30мм; Гидроизоляционный слой – мастика «Полидекс» - 2мм; Теплоизоляционный слой – плита ПСБ-С-25 (ГОСТ 15588-86) – 130мм; Пароизоляция – обмазка горячим битумом за два раза; Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 20мм; Ж/б плита перекрытия по несъемной опалубке из профнастила – 160мм.	2,8

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

Рис_дет_05.01

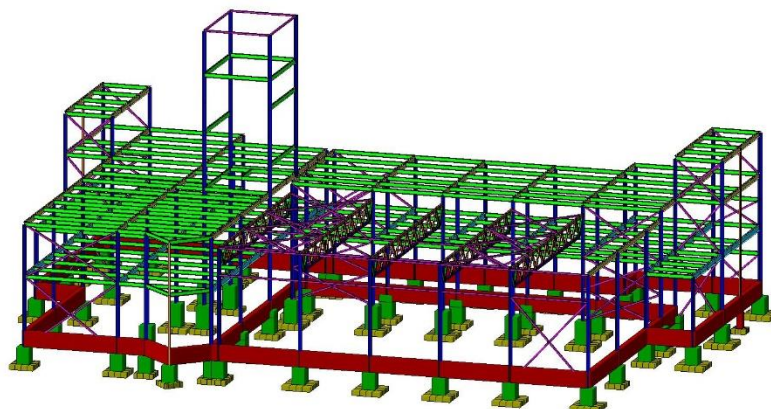


Рисунок Б.1 – Расчетная модель здания. Вид 1

Рис_дет_05.02

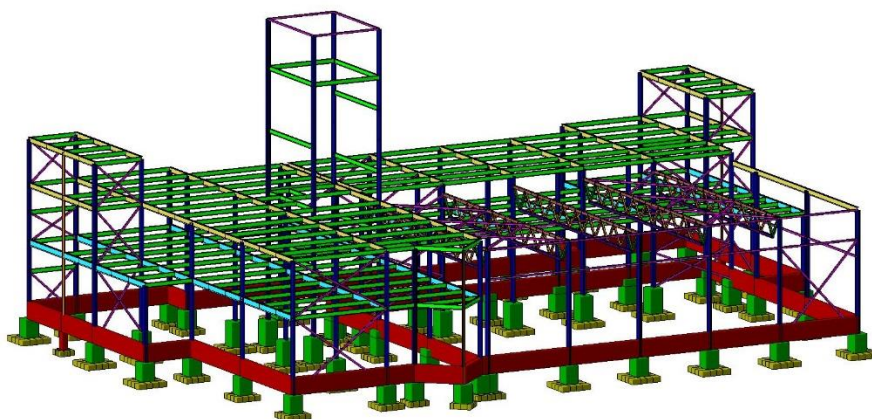


Рисунок Б.2 – Расчетная модель здания. Вид 2

Рис_дет_05.03



Рисунок Б.3 – Расчетная модель здания. Вид 3

Преодоление приложение Б

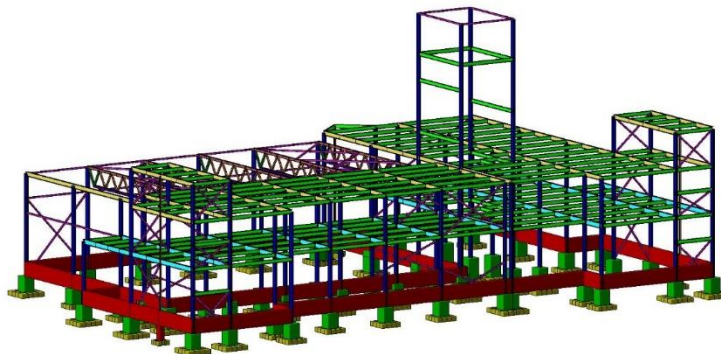


Рисунок Б.4 – Расчетная модель здания. Вид 4

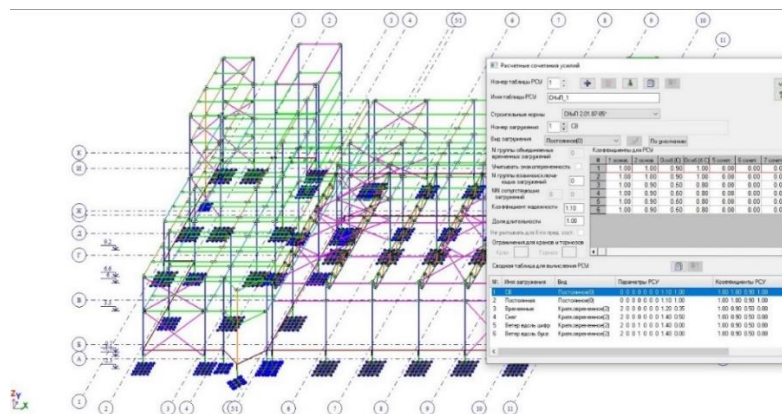


Рисунок Б.5 – Таблица РСУ

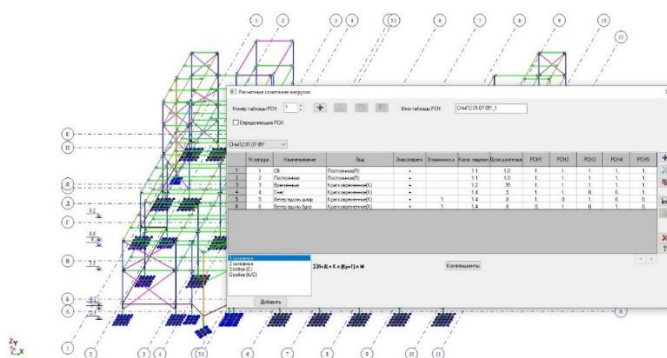


Рисунок Б.6 – Таблица РСН

Продолжение приложение Б

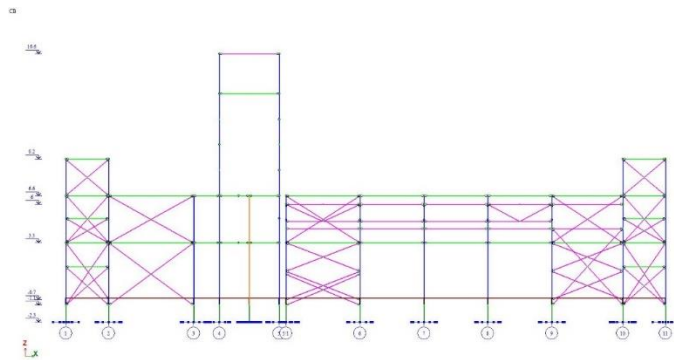


Рисунок Б.7 – Геометрия здания. Вид 1

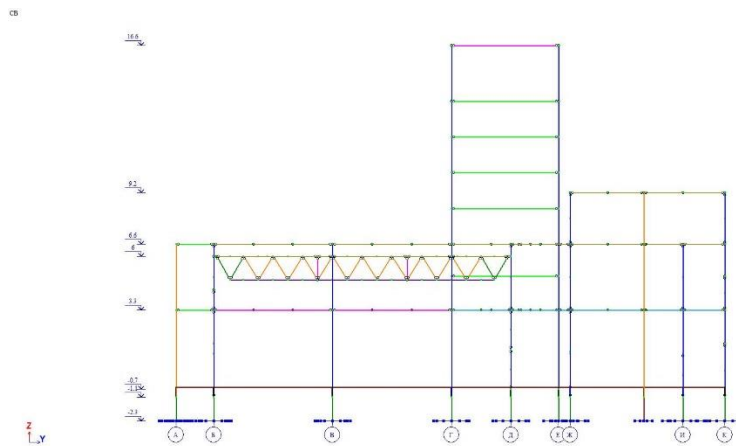


Рисунок Б.8 – Геометрия здания. Вид 2

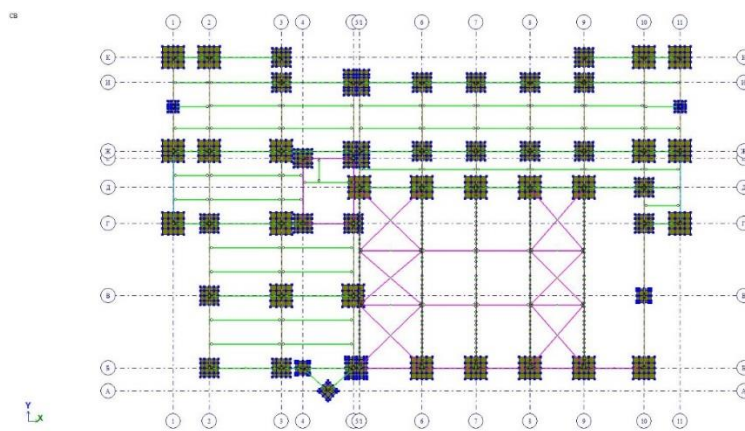


Рисунок Б.9 – Геометрия здания. Вид 3

Продолжение приложение Б

св

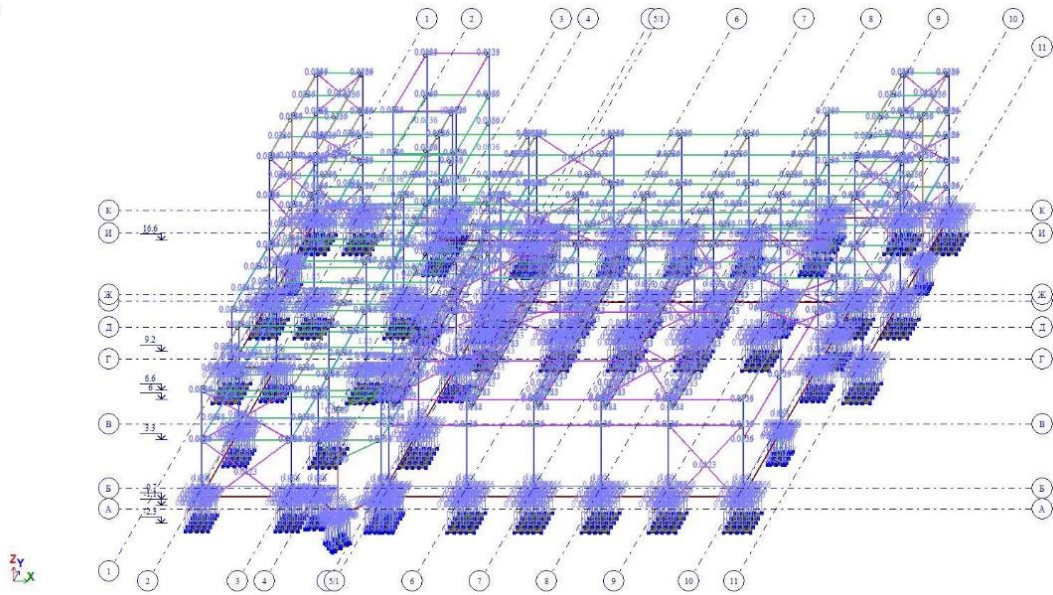


Рисунок Б.10 – Нагрузки. 1 – Собственный вес

Постоянная

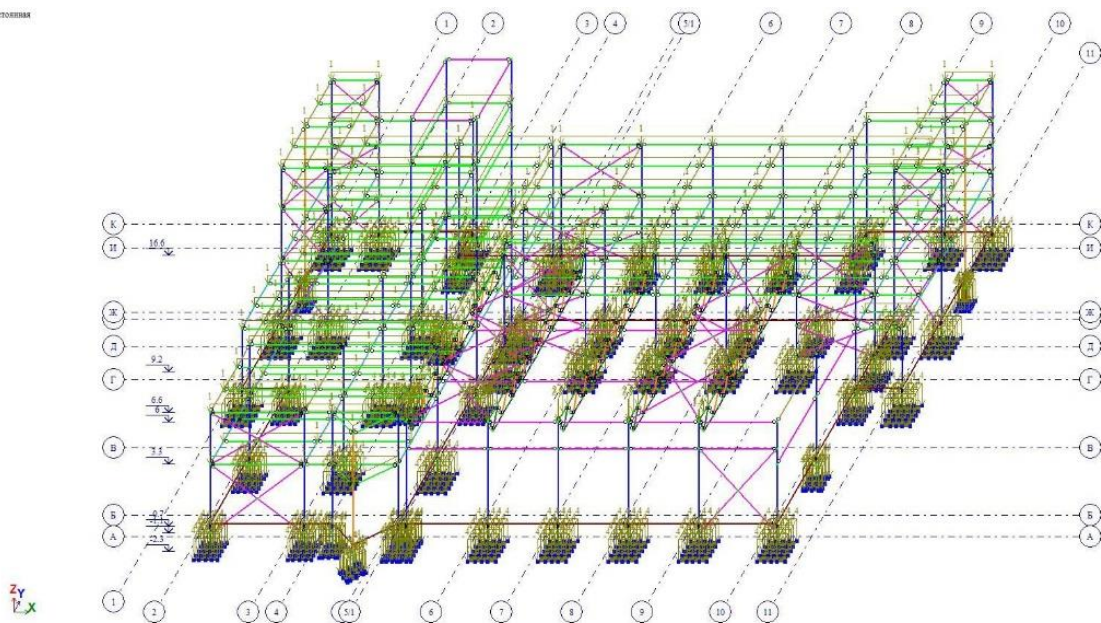


Рисунок Б.11 – Нагрузки. 2 – Постоянные

Продолжение приложение Б

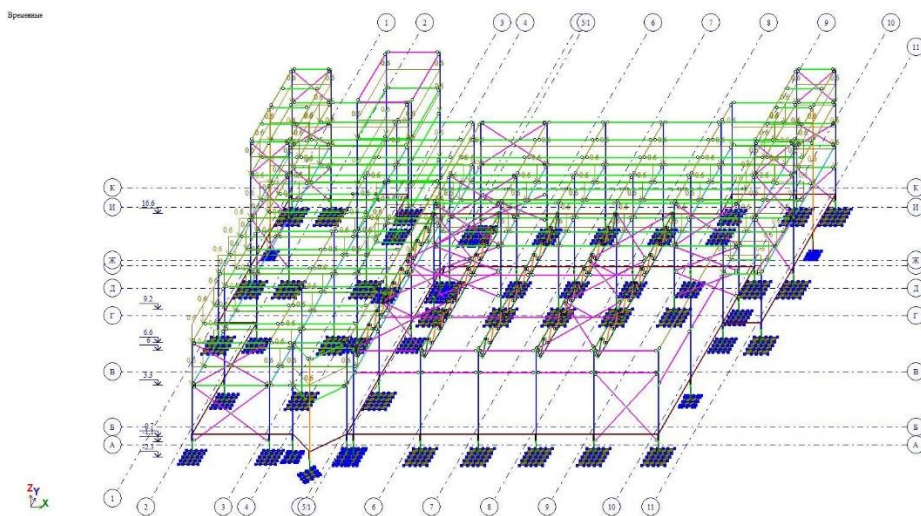


Рисунок Б.12 – Нагрузки. 3 – Временные

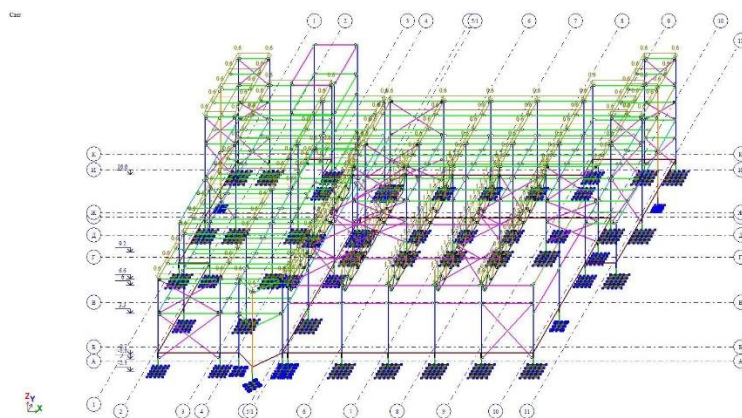


Рисунок Б.13 – Нагрузки. 4 – Снеговые

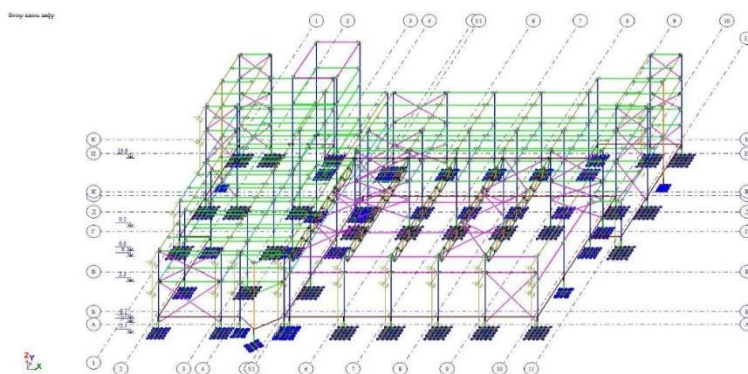


Рисунок Б.14 – Нагрузки. 5 – Ветер вдоль цифровых осей

Продолжение приложения Б

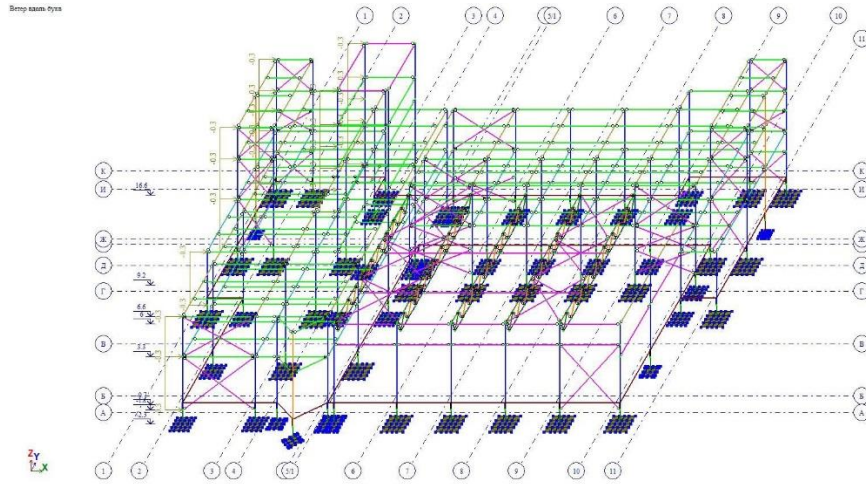


Рисунок Б.15– Нагрузки. 6 – Ветер вдоль буквенных осей

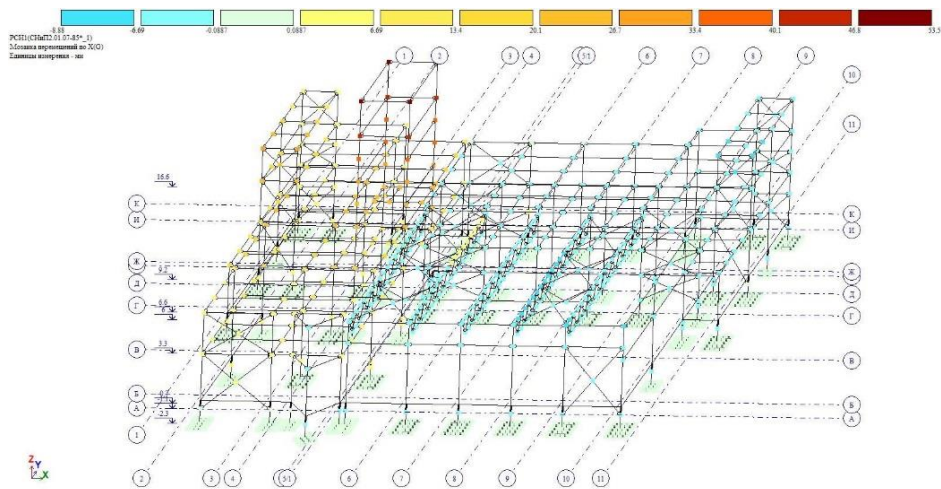


Рисунок Б.16 – Изополя перемещений по оси X

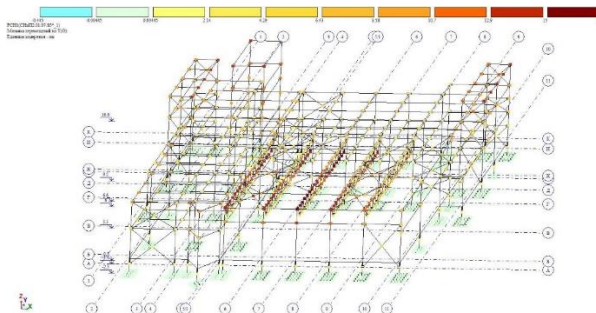


Рисунок Б.17 – Изополя перемещений по оси Y

Продолжение приложения Б

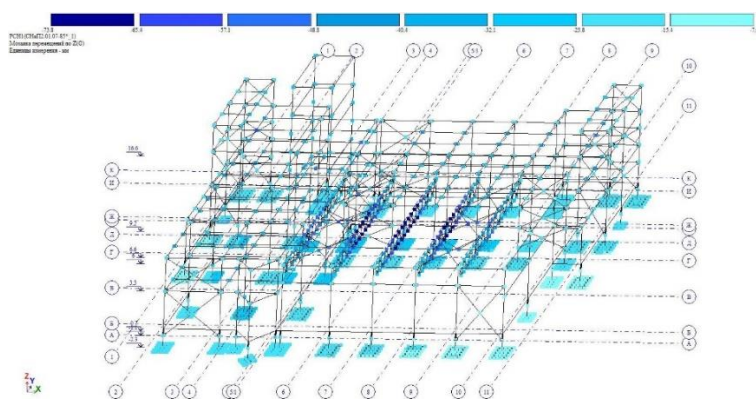


Рисунок Б.18– Изополя перемещений по оси Z

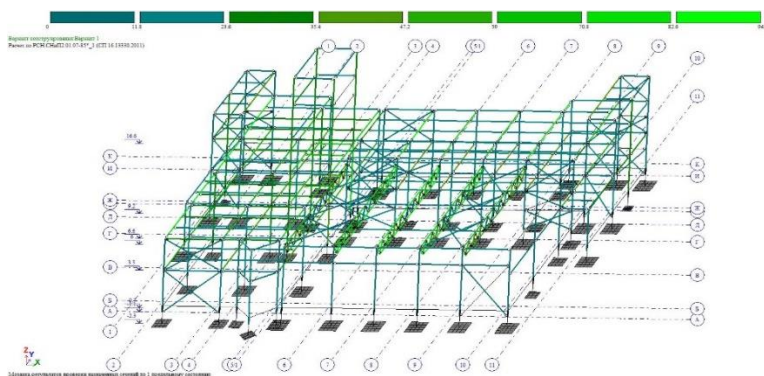


Рисунок Б.19 – Коэффициент использования сечений каркаса по 1 предельному состоянию (несущая способность)

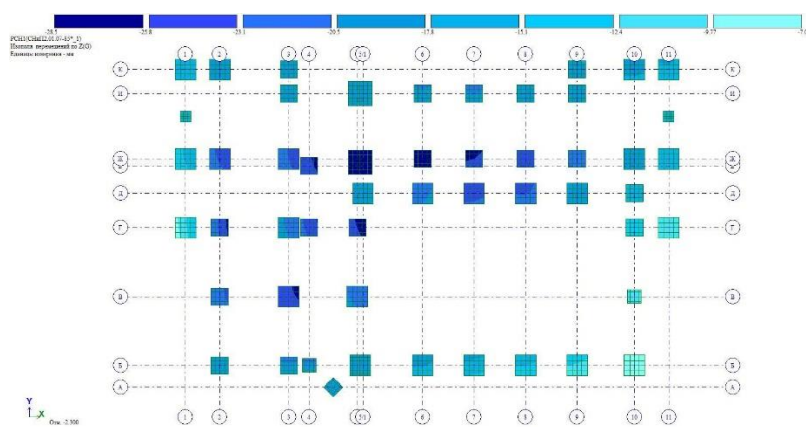


Рисунок Б.20 – Фундаменты. Изополя перемещений по Z

Продолжение приложения Б

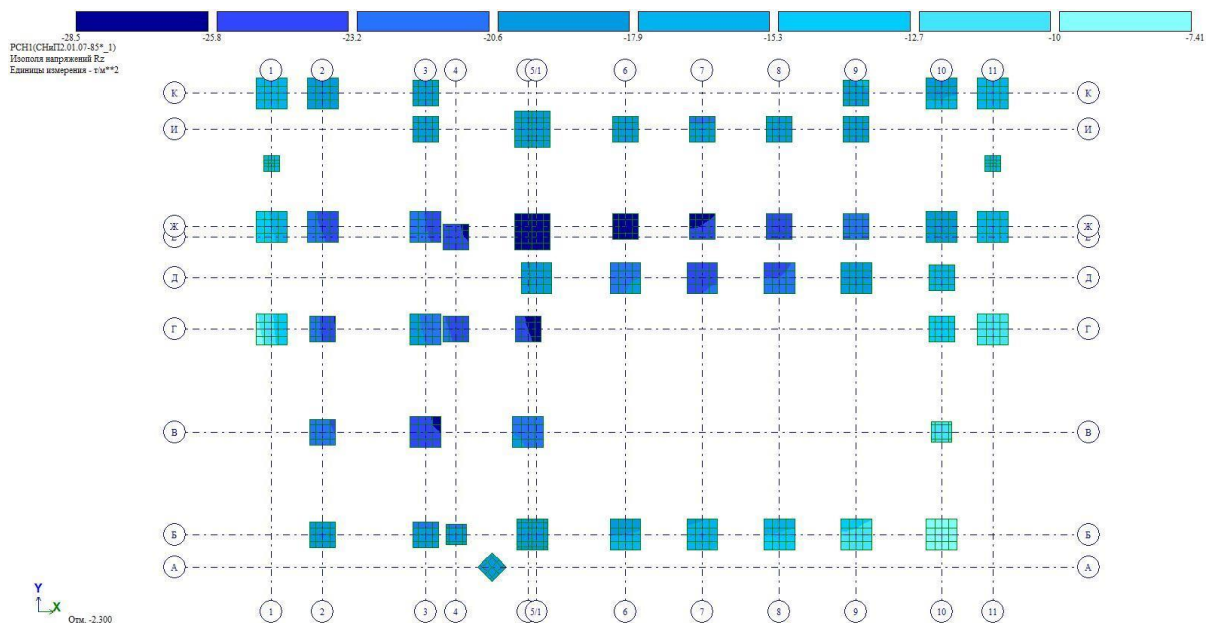


Рисунок Б.21– Фундаменты. Изополя напряжений под фундаментами Rz

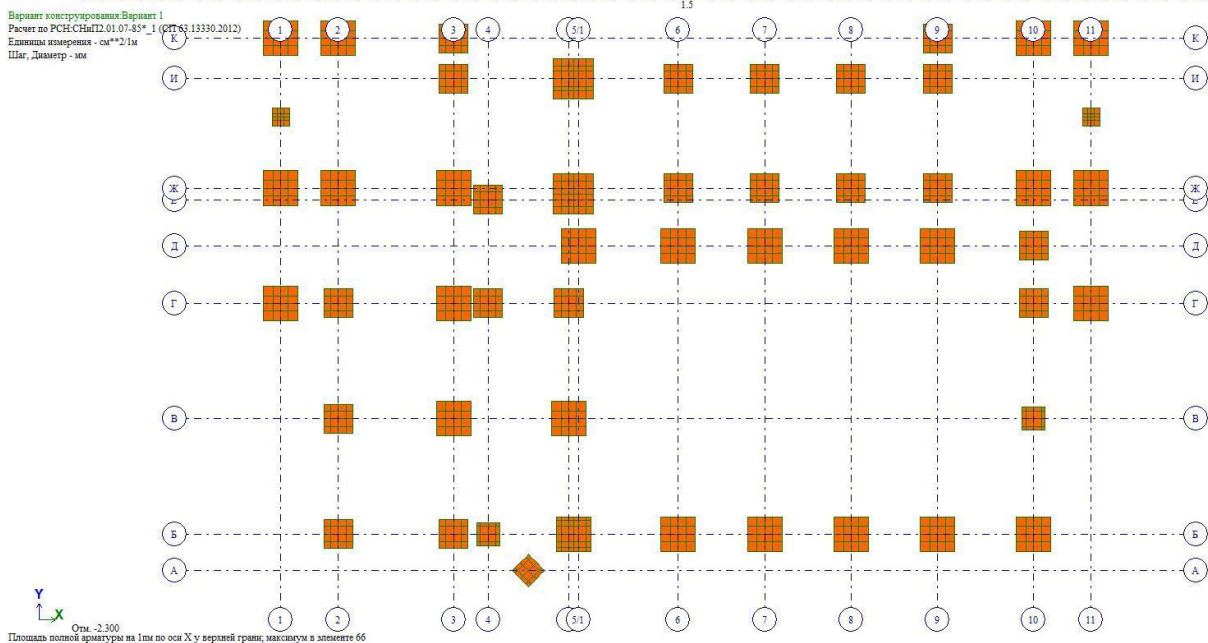


Рисунок Б.22 – Фундаменты. Армирование по X верхняя

Продолжение приложение Б

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))	Цвет
1	Двутавр 30Б1 (Колонны 40Б1)	$q=0.0320149$, $EF=85705.1$, $EI_y=92.8$, $EI_z=1.33e+003$, $GI_k=0.702$, $Y_1=10.4$, $Y_2=10.4$, $Z_1=1.45$, $Z_2=1.45$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
2	Профиль «Молодечно» 180x140x8 (Ферма верхний пояс)	$q=0.0382139$, $EF=102300$, $EI_y=459$, $EI_z=311$, $GI_k=216$, $Y_1=4.34$, $Y_2=4.34$, $Z_1=4.99$, $Z_2=4.99$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
3	Профиль «Молодечно» 160x8 (Ферма нижний пояс)	$q=0.03646$, $EF=97552.6$, $EI_y=366$, $EI_z=366$, $GI_k=223$, $Y_1=4.68$, $Y_2=4.68$, $Z_1=4.68$, $Z_2=4.68$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
4	Профиль «Молодечно» 120x5 (Ферма раскосы опорные)	$q=0.01755$, $EF=46969.8$, $EI_y=102$, $EI_z=102$, $GI_k=60.5$, $Y_1=3.62$, $Y_2=3.62$, $Z_1=3.62$, $Z_2=3.62$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
5	Профиль «Молодечно» 100x4 (Ферма раскосы не опорные)	$q=0.01173$, $EF=31404.2$, $EI_y=47.3$, $EI_z=47.3$, $GI_k=28.1$, $Y_1=3.01$, $Y_2=3.01$, $Z_1=3.01$, $Z_2=3.01$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
6	Брус 80X80 (Столбчатая часть фундамента)	$Ro=2.75$, $E=3.06e+006$, $GF=0$ $B=80$, $H=80$	
7	Пластина Н30 (Плитная часть фундамента)	$E=3.06e+006$, $V=0.2$, $H=30$, $Ro=2.75$	
8	Брус 35X35 (Столбчатая часть фундамента)	$Ro=2.75$, $E=3.06e+006$, $GF=0$ $B=35$, $H=35$	
9	Профиль «Молодечно» 120x8 (Стойки)	$q=0.0263986$, $EF=70669.9$, $EI_y=142$, $EI_z=142$, $GI_k=89.4$, $Y_1=3.35$, $Y_2=3.35$, $Z_1=3.35$, $Z_2=3.35$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
10	Двутавр 30Б1 (Балки 30Б1)	$q=0.0320149$, $EF=85705.1$, $EI_y=1.33e+003$, $EI_z=92.8$, $GI_k=0.702$, $Y_1=1.45$, $Y_2=1.45$, $Z_1=10.4$, $Z_2=10.4$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
11	Брус 30X100 (ФБ1)	$Ro=2.75$, $E=3.06e+006$, $GF=0$ $B=30$, $H=100$	
12	Двутавр 35Б1 (Балки 35Б1)	$q=0.0413369$, $EF=110660$, $EI_y=2.33e+003$, $EI_z=166$, $GI_k=1.1$, $Y_1=1.73$, $Y_2=1.73$, $Z_1=12.2$, $Z_2=12.2$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
13	Двутавр 25Б1 (Балки 25Б1)	$q=0.0256433$, $EF=68648.1$, $EI_y=743$, $EI_z=53.5$, $GI_k=0.534$, $Y_1=1.26$, $Y_2=1.26$, $Z_1=8.73$, $Z_2=8.73$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	
14	Профиль «Молодечно» 100x4 (Связи)	$q=0.01173$, $EF=31404.2$, $EI_y=47.3$, $EI_z=47.3$, $GI_k=28.1$, $Y_1=3.01$, $Y_2=3.01$, $Z_1=3.01$, $Z_2=3.01$, $RU_Y=0$, $RU_Z=0$	

Рисунок Б.26- материалы

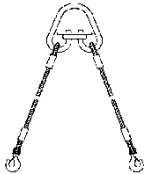
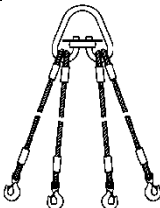
Приложение В

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица В.1 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
Стеновые сэндвич-панели	кв.м	196
Соединительный элементов	п.м.	114,6
Угловой элемент:		
НУ-1-120	п.м.	167,7
НУ-2	п.м.	167,7
НУ-2а120	п.м.	40,4
НУ-1а	п.м.	40,4
итог	п.м.	416,2

Таблица В.2 – Перечень монтажных приспособлений

Наименование и назначение приспособления	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса приспособлений, кг	Высота над конструкцией, м
Строп двухветвевой 2СК-10/4000 в комплекте 1-звено Рт1-5; 2-строп ВК-4.0/3000; 3-крюк К1-4		10	33,8	2
Строп четырех-ветвевой 4СК1-5.0 ГОСТ 25573-82		5	90	2
Вакуумный захват		2	185	2

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Кран стреловой гусеничный	ДЭК-323	Грузоподъемность от 5т. до 32т.	Подъем, перемещение	1
Гидравлический подъемник с шарнирной стрелой	АПП-28	Грузоподъемность 300 кг; рабочая высота подъема 28 м	Подъем, перемещение	2
Вышка передвижная самоходная	ВПС-12	Грузоподъемность 400 кг; рабочая высота подъема 12 м	Подъем, перемещение	1

Таблица В.4 – Контроль качества и приемка работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж панелей стен	Отклонение от вертикали продольных кромок панелей - 0,001L (длина панели) Разность отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели до 6 м - ± 5 мм; свыше 6 до 12 м - ± 10 мм Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали - 0,002H (высота ограждения) Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости - 3 мм Толщина шва между смежными панелями по длине - ± 5 мм	теодолит, рулетка, нивелир, уровень, отвес	Во время монтажа	Прораб

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Строп двухветвевой универсальный	ГОСТ Р 58753-2019 2СК-5/4000	шт.	1	Стропа для подъема, перемещения, монтажа сэндвич-панелей грузоподъемностью 5 т
Строп тканевый четырехветвевой	ГОСТ Р 58753-2019 4СК1-5.0	шт.	1	Поднимать, переместить, установить. Грузоподъемность 3,2 т
Лом монтажный	ТУ 14-579-62-2001 ЛМ-24	шт.	6	Установка и смещение сборных элементов
Уровень строительный	ГОСТ Р 58514-2019 УС5-3	шт.	3	Проверка отклонений конструкций по горизонтали и по вертикали
Нивелир с нивелирной рейкой	ГОСТ 10528- 90 2НК-3Л	шт.	3	Для измерения разницы высот
Рулетка лазерная	ADA COSMO 50 A00391	шт.	3	Проведение разметки
Дрель- шуруповерт	DiWalt- 20 000 Wt	шт.	5	Выкрутить или вкрутить саморезы
Ножницы по металлу	ЗУБР ЗНЛ-500	шт.	4	Предназначенная для прямой и фигурной резки радиусом до 40 мм листового металла толщиной не более 2,5 мм.
Каска	ГОСТ EN 13087-1-2016	шт.	12	Защита, головной убор
Спецодежда	ГОСТ 12.4.280-2014	шт.	12	Защита строителя от производственных воздействий
Отвес стальной строительный	ГОСТ Р 58513-2019 ОТ-100	шт.	3	Проверка отклонений конструкций по вертикали
Кувалда	SIBIN 20133-3; ГОСТ 11401-75	шт.	3	Загибание монтажных петель
Лестница приставная	Н1-5107, ГОСТ Р 58758-2019	шт.	3	Для спуска в котлован
Клепальный пистолет аккумуляторный	Типа ERT 130“RIVETEC”	шт.	3	Установка вытяжных заклепок
Отвес, шнур	ОТ 400-1, ГОСТ 7948-80. Шнур капроновый	шт.	3	Разграничение захваток, проверка вертикальности

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
Панель стеновая “Terplant”	ПСБ 120, 4480-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	50
	ПСБ 120, 780-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	40
	ПСБ 120, 1000-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	238
	ПСБ 120, 4760-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	23
	ПСБ 120, 2470-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	145
	ПСБ 120, 6070-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	50
	ПСБ 120, 4260-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	24
	ПСБ 120, 3370-1000, ГОСТ 15588-2014	шт.	45
Соединительный элемент	НСт-1	п.м.	114,6
Угловой элемент	НУ-1-120	п.м.	167,7
	НУ-2	п.м.	167,7
	НУ-2а-120	п.м.	40,4
	НУ-1а	п.м.	40,4
Обрамление дверного проема	НД	п.м.	94,9
	НО	п.м.	403,9
Цокольный элемент	НСт-1б	п.м.	146,4
	НУ-2Б	п.м.	146,4
Элемент парапета	НП-1-120	п.м.	217,2
	НП-3	п.м.	217,2

Продолжение приложения В

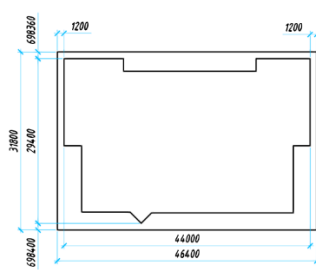
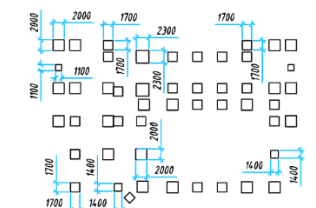
Таблица В.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование	Единица изм.	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш-ч)	Состав звена			Трудозатраты, чел.-см (маш- см)
					профессия	разряд	количе ство	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	ГЭСН 09-04-006-04	100м ²	11,09	170,24 (34,58)	Монтажник	4	2	236 (47,94)
						5	2	
					Машинист	6	1	

Приложение Г

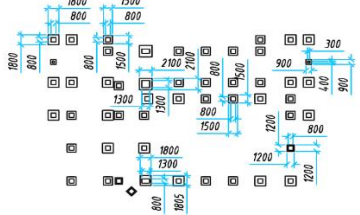
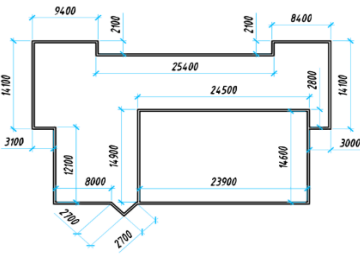
Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Разработка грунта в отвал	1000 м ³	4,01	 <p style="text-align: center;">$V=(44,0+1,2) \times (29,4+1,2) \times (2,7+0,2)=4011 \text{ м}^3$</p>
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,17	 <p style="text-align: center;">$V=(14 \times 4,00+15 \times 2,89+9 \times 2,89+7 \times 4,00+3 \times 1,96+2 \times 5,29+2 \times 1,21) \times 0,1=17 \text{ м}^3$</p>

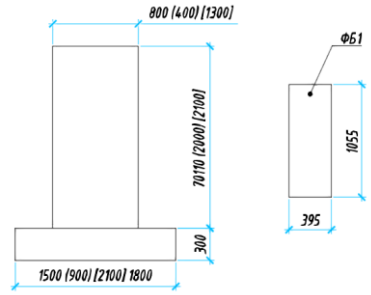
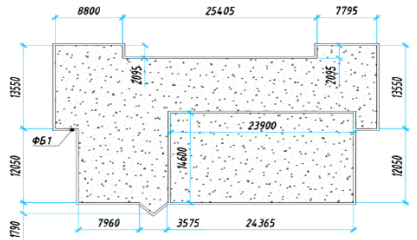
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Устройство фундаментов-столбов бетонных</p>	<p>100 м³</p>	<p>1,10</p>	 <p> $V=14 \times (3,24 \times 0,3 + 0,64 \times 1,7) + 15 \times (2,24 \times 0,3 + 0,64 \times 1,7) +$ $+ 9 \times (2,24 \times 0,35 + 0,64 \times 2,0) + 7 \times (3,24 \times 0,36 + 0,64 \times 2,0) +$ $+ 3 \times (1,44 \times 0,3 + 0,64 \times 1,7) + 2 \times (4,42 \times 0,3 + 1,69 \times 2,0) +$ $+ 2 \times (0,81 \times 0,3 + 0,12 \times 2,0) = 28,84 + 26,40 + 18,58 + 17,12 +$ $+ 4,56 + 9,41 + 5,34 = 110 \text{ м}^3$ </p>
<p>Устройство фундаментных балок</p>	<p>100 м³</p>	<p>0,58</p>	 <p> $V=183,52 \times 0,32 = 58 \text{ м}^3$ </p>

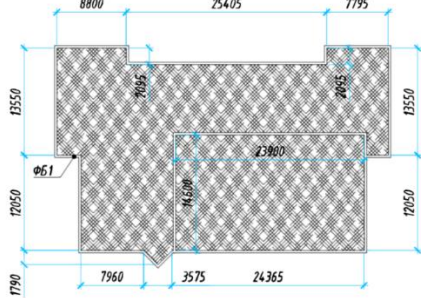
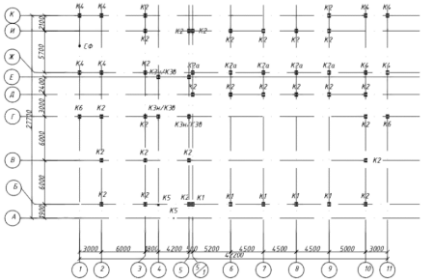
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Гидроизоляция вертикальная обмазочная битумная в 2 слоя	100 м ²	7,06	 $S=(14+15+3) \times 3,2 \times 1,7+(9+7+2+2) \times 3,2 \times 2,0+183,52 \times 2 \times 1,1=$ $=174,08+128+403,74=706 \text{ м}^2$
Засыпка котлована	1000 м ³	3,83	$V=V_{\text{разр}}-V_{\text{бет}}=4011-17-110,25-58=3826 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	9,10	 $S=26,3 \times 42,6-2 \times 18 \times 3+2,6 \times 2,6 \times 0,5-2,1 \times 24,8=910 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки</p>	<p>100 м²</p>	<p>9,10</p>	 <p>$S=26,3 \times 42,6 - 2 \times 18 \times 3 + 2,6 \times 2,6 \times 0,5 - 2,1 \times 24,8 = 910 \text{ м}^2$</p>
<p>Монтаж колонн стальных</p>	<p>1 т</p>	<p>12,61</p>	 <p>$M=32 \times (5 \times 7,0 + 5 \times 7,3 + 27 \times 7,5 + 4 \times 7,3 + 8 \times 10,3 + 2 \times 4,2) = 12608 \text{ кг}$</p>

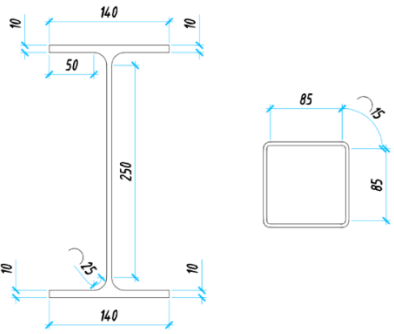
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство полов бетонных толщиной 100 мм	100 м ²	9,10	<p> $S=26,3 \times 42,6 - 2 \times 18 \times 3 + 2,6 \times 2,6 \times 0,5 - 2,1 \times 24,8 = 910 \text{ м}^2$ $11,84 \times (4 \times 3 \times 3 + 2 \times 4,2 + 7 \times 5,2 + 4 \times 5,0 + 7 \times 3,0) = 1442 \text{ кг}$ </p>
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков	1 т	1,44	

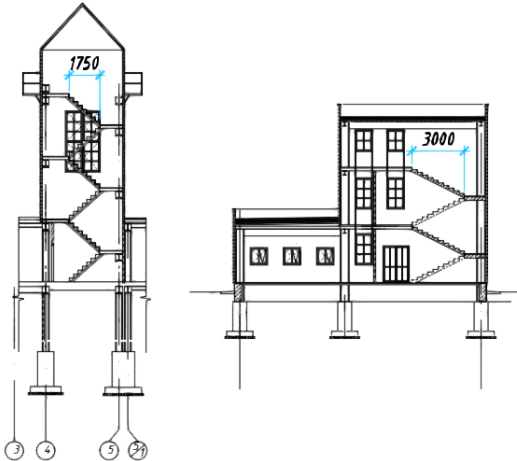
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Нанесение огнезащитной краски на металлические огрунтованные поверхности</p>	<p>100 м²</p>	<p>11,76</p>	 <p> $S=1,081 \times [(5 \times 7,0 + 5 \times 7,3 + 27 \times 7,5 + 4 \times 7,3 + 8 \times 10,3 + 2 \times 4,2) + (5 \times 8,7 + 4 \times 7,8 + 8 \times 6,0 + 4 \times 3,0 + 6 \times 5,7 + 2 \times 3,0 + 2 \times 7,8 + 5,4 + 5 \times 5,7 + 4 \times 7,8 + 2 \times 2,1 + 4 \times 6,0 + 5 \times 6,0 + 5,4 + 5,7 + 6 \times 5,2 + 18 \times 4,5 + 5 \times 5,0 + 5,0 + 3,7 + 6 \times 3,0 + 3 \times 6,0 + 2 \times 3,0 + 20 \times 6,0 + 6,0 + 3 \times 1,8 + 2 \times 2,9)] + 0,386 \times (4 \times 3 \times 3 + 2 \times 4,2 + 7 \times 5,2 + 4 \times 5,0 + 7 \times 3,0) = 1128,56 + 47,01 = 1176 \text{ м}^2$ </p>
<p>Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия</p>	<p>1 т</p>	<p>20,80</p>	<p> $M=32 \times (5 \times 8,7 + 4 \times 7,8 + 8 \times 6,0 + 4 \times 3,0 + 6 \times 5,7 + 2 \times 3,0 + 2 \times 7,8 + 5,4 + 5 \times 5,7 + 4 \times 7,8 + 2 \times 2,1 + 4 \times 6,0 + 5 \times 6,0 + 5,4 + 5,7 + 6 \times 5,2 + 18 \times 4,5 + 5 \times 5,0 + 5,0 + 3,7 + 6 \times 3,0 + 3 \times 6,0 + 2 \times 3,0 + 20 \times 6,0 + 6,0 + 3 \times 1,8 + 2 \times 2,9) = 20800 \text{ кг}$ </p>

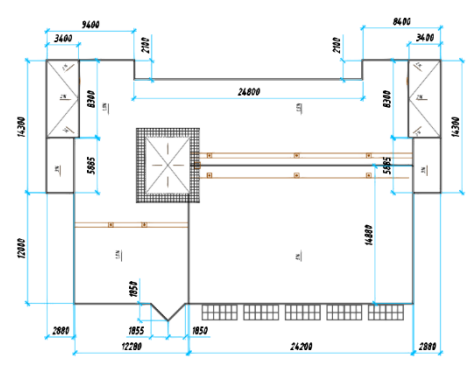
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Кладка стен кирпичных внутренних	1 м ³	66,23	$V=Lxhxh=49,89 \times 0,25 \times 5,31=66,23 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из кирпича армированных	100 м ²	2,47	$S=Lxh=79,07 \times 3,12=247 \text{ м}^2$
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м ²	6,09	$S=Lxh=192,03 \times 3,17=609 \text{ м}^2$
Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней	100 м ступеней	0,35	 <p>$N=1,75 \times 6 + 2 \times 3 \times 4 = 35 \text{ м}$</p>
Штукатурка поверхностей внутри здания цементным раствором по камню улучшенная стен	100 м ²	5,12	$S=79,07 \times 3,12 + 49,89 \times 5,31 = 512 \text{ м}^2$

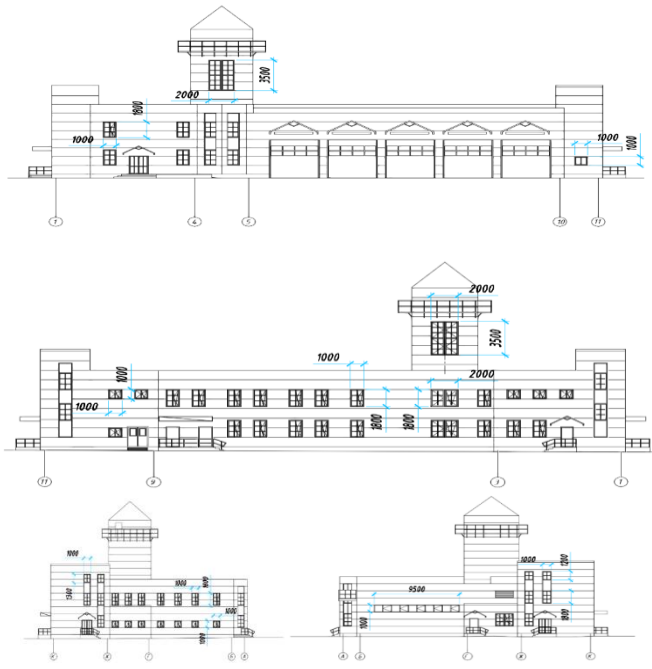
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Облицовка стен по системе «КНАУФ» по одинарному металлическому каркасу из потолочного профиля гипсокартонными листами одним слоем с дверным проемом	100 м ²	5,10	$S=49,89 \times 5,31 + 79,07 \times 3,1 = 510 \text{ м}^2$
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов на клею из сухих смесей по кирпичу и бетону	100 м ²	8,07	$S=0,8 \times L_{1\text{ЭТ}} + 0,8 \times L_{2\text{ЭТ}} = 79,07 \times 0,8 + 49,89 \times 2 \times 0,8 = 103 \text{ м}^2$
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м ²	9,10	$S=26,3 \times 42,6 - 2 \times 18 \times 3 + 2,6 \times 2,6 \times 0,5 - 2,1 \times 24,8 = 910 \text{ м}^2$
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	100 м ²	9,10	 $S=26,3 \times 42,6 - 2 \times 18 \times 3 + 2,6 \times 2,6 \times 0,5 - 2,1 \times 24,8 = 910 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Установка оконных блоков из ПВХ профилей</p>	<p>100 м²</p>	<p>1,27</p>	 <p>$S=60 \times 1,8 \times 1 + 14 \times 1 \times 1 + 4 \times 1,25 \times 1 = 127 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Электромонтажные работы	1 система	1	–
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	6,51	$S=S_{\text{пот1эт}}+S_{\text{пот2эт}}-S_{\text{ст}}-S_{\text{пер}}=26,3\times 42,6-2\times 18\times 3+2,6\times 2,6\times 0,5-2,1\times 24,8-(49,89\times 0,25+79,07\times 3,12)=651 \text{ м}^2$
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках площадью проема до 3 м ²	100 м ²	1,51	$S=N_i\times h_i\times b_i=4\times 2,1\times 1,5+4\times 2,1\times 1+(35+27)\times 2,1\times 1=151 \text{ м}^2$
Сантехнические работы	1 система	1	–
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 м ²	6,51	$S=S_{1эт}+S_{2эт}-S_{\text{ст}}-S_{\text{пер}}=26,3\times 42,6-2\times 18\times 3+2,6\times 2,6\times 0,5-2,1\times 24,8-(49,89\times 0,25+79,07\times 3,12)=651 \text{ м}^2$
Устройство плинтусов из плиток керамических	100 м	1,79	$S=L_{\text{ст1эт}}+L_{\text{ст2эт}}=79,07+49,89\times 2=179 \text{ м}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2–Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Наименование работ	Изделия, конструкции, материалы					потребность на весь объем работ
	ед. изм.	кол-во	наименование	ед. изм.	вес ед.	
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,17	Железобетон	$\frac{100 \text{ м}^3}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{102}$	$\frac{0,17 \times 1}{0,17 \times 102,00} = \frac{0,17}{17,34}$
Устройство фундаментов-столбов бетонных	100 м ³	1,10	Железобетон	$\frac{100 \text{ м}^3}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{102}$	$\frac{1,1 \times 1}{1,1 \times 102} = \frac{1,1}{112,2}$
Устройство фундаментных балок	100 м ³	0,58	Железобетон	$\frac{100 \text{ м}^3}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{101,5}$	$\frac{0,58 \times 1}{0,58 \times 101,5} = \frac{0,58}{58,87}$
			Арматура	$\frac{100 \text{ м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,095}$	$\frac{0,58 \times 1}{0,58 \times 0,095} = \frac{0,58}{0,06}$
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя	100 м ²	7,06	Битумы нефтяные строительные	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{7,06 \times 1}{7,06 \times 0,016} = \frac{7,06}{0,11}$
Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	9,10	Щебень из природного камня	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{5,1}$	$\frac{9,1 \times 1}{9,1 \times 5,1} = \frac{9,1}{46,41}$
Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо	100 м ²	9,10	Пленка полиэтиленовая	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{122,4}$	$\frac{9,1 \times 1}{9,1 \times 122,4} = \frac{9,1}{1113,84}$
Нанесение огнезащитной краски на металлические оштукатуренные поверхности	100 м ²	11,76	Краска огнезащитная	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,22}$	$\frac{11,76 \times 1}{11,76 \times 0,22} = \frac{11,76}{2,59}$
Устройство полов бетонных толщиной 100 мм	100 м ²	9,10	Железобетон	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{10,2}$	$\frac{9,1 \times 1}{9,1 \times 10,2} = \frac{9,1}{92,82}$
Устройство перекрытий безбалочных	100 м ³	2,56	Железобетон	$\frac{100 \text{ м}^3}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{101,5}$	$\frac{2,56 \times 1}{2,56 \times 101,5} = \frac{2,56}{259,84}$
Укладка бетона по перекрытиям толщиной 100 мм	100 м ²	16,02	Железобетон	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{10,2}$	$\frac{16,02 \times 1}{16,2 \times 10,2} = \frac{16,02}{163,40}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности	100 м ²	11,09	Горячекатаные профили, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{11,09 \times 1}{11,09 \times 0,017} = \frac{11,09}{0,19}$
			Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,273}$	$\frac{11,09 \times 1}{11,09 \times 0,273} = \frac{11,09}{3,03}$
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	1 м ³	66,23	Кирпич керамический	$\frac{1 \text{ м}^3}{1000 \text{ шт.}}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{66,23 \times 1}{66,23 \times 0,395} = \frac{66,23}{26,16}$
Кладка перегородок из кирпича армированных	100 м ²	2,47	Кирпич керамический	$\frac{100 \text{ м}^2}{1000 \text{ шт.}}$	$\frac{1}{5,04}$	$\frac{2,47 \times 1}{2,47 \times 5,04} = \frac{2,47}{12,45}$
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит в 1 слой при высоте этажа до 4 м	100 м ²	6,09	Плиты гипсовые толщиной до 100 мм	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{101,2}$	$\frac{6,09 \times 1}{6,09 \times 101,2} = \frac{6,09}{616,31}$
Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней гладких	100 м	0,35	Ступени железобетонные	$\frac{100 \text{ м}}{\text{м}}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{0,35 \times 1}{0,35 \times 100} = \frac{0,35}{35}$
Штукатурка поверхностей внутри здания цементным раствором по камню улучшенная стен	100 м ²	5,12	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^3}$	$\frac{1}{1,87}$	$\frac{5,12 \times 1}{5,12 \times 1,87} = \frac{5,12}{9,57}$
Облицовка стен по системе «КНАУФ» по одинарному металлическому каркасу из потолочного профиля гипсокартонными листами одним слоем с дверным проемом	100 м ²	5,10	Листы гипсокартонные ГКЛ	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{112}$	$\frac{5,1 \times 1}{5,1 \times 112} = \frac{5,1}{571,2}$
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов на клею из сухих смесей по кирпичу и бетону	100 м ²	8,07	Плитки рядовые	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{8,07 \times 1}{8,07 \times 100} = \frac{8,07}{807}$
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	100 м ²	9,10	Горячекатаные профили	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{9,1 \times 1}{9,1 \times 0,011} = \frac{9,1}{0,10}$
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	1,27	Блоки оконные пластиковые	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1,27 \times 1}{1,27 \times 100} = \frac{1,27}{127}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	6,51	Панели потолочные с комплектующими «Армстронг»	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{103}$	$\frac{6,51 \times 1}{6,51 \times 103} = \frac{6,51}{670,53}$
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках площадью проема до 3 м ²	100 м ²	1,51	Блоки дверные пластиковые	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1,51 \times 1}{1,51 \times 100} = \frac{1,51}{151}$
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 м ²	6,51	Плитки керамические	$\frac{100 \text{ м}^2}{\text{м}^2}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{6,51 \times 1}{6,51 \times 1,3} = \frac{6,51}{8,46}$
Устройство плинтусов из плиток керамических	100 м	1,79	Плитки керамические плинтусные	$\frac{100 \text{ м}}{\text{м}}$	$\frac{1}{101}$	$\frac{1,79 \times 1}{1,79 \times 101} = \frac{1,79}{180,79}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Экскаватор	JCB 3CX	Емкость ковша 0,3 м ³	Отрывка котлована, обратная засыпка грунта	1
Автобетононасос	SANY SY5261	Подача 140 м ³ /ч Высота подачи 37 м	Подача подвижной бетонной смеси	1
Кран стреловой гусеничный	ДЭК- 631А	Грузоподъемность 63 т	Подъем, перемещение	1
Электротрамбовка	ИЭ-4 502А	Рабочая ширина 1,5 м	Уплотнение покрытия	1
Гидравлический подъемник с шарнирной стрелой	АГП-28	Грузоподъемность 300 кг; рабочая высота подъема 28 м	Подъем, перемещение	2
Вибратор поверхностный	ИВ-67	Мощность 1кВт	Уплотнение бетонной смеси	1
Агрегат сварочный автономный	АДД- 2×2501	Ток 250 А; напряжение 30 В; число постов 2	Питание сварочных постов	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Трудоемкость и машиноёмкость работ

Наименование работ	ГЭСН	Объем работ		Заплаты труда, чел-см	Требуемые машины		Число рабочих в смену	Число смен	Продолжительность, дн.
		ед. изм.	кол.		наименование	число маш-дн			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Разработка грунта в отвал	01-01-003-08	1000 м3	4,01	4,15	Экскаватор	1	3,01	1	1
Устройство бетонной подготовки	06-01-001-01	100 м3	0,17	22,50	Вибратор	1	2,00	2	1
Устройство фундаментов-столбов бетонных	06-01-001-13	100 м3	1,10	44,87	Вибратор	1	0,73	5	1
Устройство фундаментных балок	06-01-034-01	100 м3	0,58	93,27	Кран стреловой	1	1,41	10	1
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя	08-01-003-07	100 м2	7,06	9,67	-	1	0,00	10	1
Засыпка котлована	01-01-087-05	1000 м3	3,83	-	Экскаватор	1	0,16	1	1
Уплотнение грунта щебнем	11-01-001-02	100 м2	9,10	9,63	Трамбовка	1	0,39	10	1
Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки	11-01-050-01	100 м2	9,10	4,31	-	1	0,01	10	1
Монтаж колонн стальных	09-01-003-01	1 т	12,61	32,08	Кран стреловой	1	1,80	8	2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство полов бетонных толщиной 100 мм	11-01-014-01	100 м2	9,10	37,88	Бетононасос	1	4,59	10	1
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков	09-03-014-01	1 т	1,44	86,93	Кран стреловой	1	1,75	10	1
Нанесение огнезащитной краски на металлические оштукатуренные поверхности	26-02-011-03	100 м2	11,76	363,57	-	1	0,00	20	1
Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия	09-03-002-12	1 т	20,80	68,00	Кран стреловой	1	3,19	10	1
Устройство перекрытий безбалочных	06-01-041-01	100 м3	2,56	2,50	Вибратор	1	0,04	2	1
Укладка бетона по перекрытиям толщиной 100 мм	06-01-014-01	100 м2	16,02	40,47	Кран стреловой	1	0,74	10	1
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности	09-04-006-04	100 м2	11,09	41,71	Кран стреловой	1	1,47	10	1
Кладка стен кирпичных внутренних	08-02-001-07	1 м3	66,23	61,18	Кран стреловой	1	1,57	10	1
Кладка перегородок из кирпича армированных	08-02-002-03	100 м2	2,47	104,23	Кран стреловой	1	0,84	10	1
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит	08-04-001-09	100 м2	6,09	120,10	Кран стреловой	1	0,78	10	1
Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней	07-05-015-01	100 м	0,35	15,54	Кран стреловой	1	0,03	10	1
Штукатурка поверхностей внутри здания цементным раствором по камню улучшенная стен	15-02-016-03	100 м2	5,12	83,91	Подъемник	1	0,27	20	1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Облицовка стен по системе «КНАУФ» по одинарному металлическому каркасу из потолочного профиля гипсокартонными листами одним слоем с дверным проемом	10-05-008-03	100 м2	5,10	44,85	-	1	0,00	10	1
Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов на клею из сухих смесей по кирпичу и бетону	15-01-019-05	100 м2	8,07	161,07	Подъемник	1	0,09	10	1
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	12-01-013-03	100 м2	9,10	54,82	Кран стреловой	1	0,22	10	1
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	09-04-002-01	100 м2	9,10	42,73	Кран стреловой	1	1,05	10	1
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	10-01-034-03	100 м2	1,27	21,88	Подъемник	1	0,06	10	1
Электромонтажные работы		1 система	1			1		2	1
Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	15-01-047-15	100 м2	6,51	89,52	Подъемник	1	0,22	10	1
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках площадью проема до 3 м2	10-01-047-04	100 м2	1,51	16,85	Подъемник	1	0,04	10	1
Сантехнические работы		1 система	1	0,00		1	0,00	1	1
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	11-01-027-02	100 м2	11,09	65,28	Подъемник	1	0,42	10	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Перечень зданий временного пользования

Наименование зданий	N, чел.	Норма площади, м ² /чел	S _р , м ²	S _ф , м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	2	3	6	7,5	3×2,5×2,4	1	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019
Диспетчерская	3	7	21	22,5	9×2,5×2,4	1	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019
Гардеробная	40	0,9	36	36	6×3×2,4	2	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019
Душевая	50	0,43	21,5	22,5	9×2,5×2,4	1	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019
Помещение для обогрева (отдыха)	21	1	21	22,5	9×2,5×2,4	1	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019
Столовая	21	0,6	12,6	15	6×2,5×2,4	1	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019
Туалет	50	0,07	3,5	7,5	3×2,5×2,4	1	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019
Проходная	–	–	–	7,5	3×2,5	1	контейнерный, ГОСТ Р 58760-2019

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во $Q_{\text{зап}}$	норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
Открытые									
Щебень	1	51 м^3	$51/1=51 \text{ м}^3$	1	$51 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=73 \text{ м}^3$	$\frac{2}{\text{м}^3}$	$73/2=36,5$	$38 \cdot 1,15=42$	навалом
Кирпич	16	61810 шт.	$61810/16=3863$ шт.	5	$3863 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=27620$ шт.	400 шт.	$27620/400=69,1$	$69,05 \cdot 1,25=86,3$	штабель в 2 яруса
Арматура	9	0,05 т	$0,05/9=0,01$ т	5	$0,01 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=0,07$ т	$\frac{1,2}{\text{т}}$	$0,07/1,2=0,06$	$0,06 \cdot 1,2=0,07$	навалом
ΣF								128,37≈129	
Закрытые									
Огнезащитная краска	18	4,44 т	$4,44/18=0,25$ т	5	$0,25 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=1,79$ т	$\frac{0,6}{\text{т}}$	$1,79/0,6=2,98$	$2,98 \cdot 1,2=3,58$	на стеллажи
Плитка керамическая	24	$1187,38 \text{ м}^2$	$1187,38/24=49,47$ м^2	5	$49,47 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=353,74$ м^2	$\frac{80}{\text{м}^2}$	$353,74/80=4,42$	$4,42 \cdot 1,2=5,3$	в пачки
Блоки оконные	2	81 м^2	$81/2=40,5$ м^2	2	$40,5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=115,8$ м^2	$\frac{25}{\text{м}^2}$	$115,8/25=4,6$	$4,6 \cdot 1,4=6,5$	штабель вертикально
ΣF								15,38≈16	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7– Ведомость мощностей силовых потребителей

Потребители	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Агрегат сварочный	шт.	14,8	1	37
Вибратор	шт.	0,4	1	1
Виброкаток	шт.	3,2	1	8
			Итого:	46

Таблица Г.8 – Потребная мощность внутреннего и наружного освещения

Потребление электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Внутреннее освещение					
Прорабская	100 м ²	1,2	75	0,075	0,09
Диспетчерская	100 м ²	1,2	75	0,225	0,27
Гардеробная	100 м ²	1,3	50	0,36	0,47
Душевая	100 м ²	1	75	0,225	0,23
Помещение для обогрева (отдыха)	100 м ²	1	75	0,225	0,23
Столовая	100 м ²	1	75	0,15	0,15
Туалет	100 м ²	1	50	0,075	0,08
Проходная	100 м ²	1	75	0,075	0,08
				Итого:	1,6
Наружное освещение					
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	13,56	5,42
Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,13	0,13
Прожекторы	1 км	0,25×12	2	0,46	1,38
				Итого:	6,9

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица Д.1–Сводный сметный расчет стоимости строительства

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01							
<u>Пожарное депо второго типа на 4 поста</u>							
(наименование стройки)							
Составлен в ценах 2022г							
№ п/п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ОС-02-01.	Общестроительные работы	41 305,66	–	–	–	41 305,66
2	ОС-02-02	Внутренние инженерные сети	2 609,07	3 310,44	–	–	5 919,51
Итого 47 225,17							
Глава 7 Благоустройство и озеленение территории							
3	–	Благоустройство и озеленение	10 102,88	–	–	–	10 102,88

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Итого по гл.2-7 57 328,05							
Глава 8. Временные здания и сооружения							
4	ГСН 81-05-02-2001	Временные здания и сооружения	1 031,90	—	—	—	1 031,90
		1,8% от стоимости СМР	—	—	—	—	—
Итого по гл.2-8 58 359,95							
Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль							
5	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания.	—	—	—	695,50	695,50
		1,2% (гл.2-8)	—	—	—	—	—
Итого по гл.2-10 59 055,46							
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
6	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Проектные и изыскательские работы 7,48%	—	—	—	3089,66	3089,66
Итого по гл.2-12 62 145,12							

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
7	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	–	–	–	745,74	745,74
		2% (гл.1-12)	–	–	–	–	–
Итого 62 890,86							
		НДС 20%	12 578,17	–	–	–	12 578,17
		Всего по смете	55 049,51	3 310,44	–	4530,91	75 469,03

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет на общестроительные работы

г.о. Тольятти									
(Наименование стройки)									
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01									
На строительство		<u>Пожарное депо второго типа на 4 поста. Общестроительные работы</u>							
(наименование объекта)									
Сметная стоимость		41 305,66 тыс.руб							
Расчетный измеритель стоимости		единичной 9 351,52 м ³							
Составлен(а) в ценах по состоянию на 2022г									
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.2-112	Земляные работы, подземная часть	2 422,04	—	—	—	2 422,04	—	259,00
2	УПСС 3.2-112	Каркас	23 893,13	—	—	—	23 893,13	—	2555,00
3	УПСС 3.2-112	Стены	4 984,36	—	—	—	4 984,36	—	533,00

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	УПСС 3.2-112	Кровельные работы	2 066,69	—	—	—	2 066,69	—	221,00
5	УПСС 3.2-112	Проемы, заполнение	1 870,30	—	—	—	1 870,30	—	200,00
6	УПСС 3.2-112	Полы	3 216,92	—	—	—	3 216,92	—	344,00
7	УПСС 3.2-112	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 673,92	—	—	—	1 673,92	—	179,00
8	УПСС 3.2-112	Другие работы	1 178,29	—	—	—	1 178,29	—	126,00
		Всего по смете:	41 305,66	—	—	—	41 305,66	—	—

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудование

г.о. Тольятти									
(Наименование стройки)									
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02									
На строительство		<u>Пожарное депо второго типа на 4 поста. Внутренние инженерные системы и оборудование</u>							
(наименование объекта)									
Сметная стоимость		5 919,51 тыс.руб							
Расчетный измеритель м ² единичной стоимости									
Составлен(а) в ценах по 2022г состоянию на									
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.2-112	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 337,27	—	—	—	1 337,27	—	143,00
2	УПСС 3.2-112	Горячее, холодное водоснабжение,	1 271,81	—	—	—	1 271,81	—	136,00

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		канализация, газоснабжение	–		–	–	–	–	–
3	УПСС 3.2-112	Электроснабжение, электроосвещение	–	2 038,63	–	–	2 038,63	–	218,00
4	УПСС 3.2-112	Слаботочные устройства	–	411,47	–	–	411,47	–	44,00
5	УПСС 3.2-112	Прочие оборудования	–	860,34	–	–	860,34	–	92,00
		Всего по смете:	2 609,07	3 310,44	–	–	5 919,51	–	–

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение

г.о. Тольятти (Наименование стройки) ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-03 На строительство <u>Пожарное депо второго типа на 4 поста. Благоустройство и озеленение</u> (наименование объекта)									
Сметная стоимость		<u>10 102,88 тыс.руб</u>							
Расчетный измеритель		<u>9 351,52 м³</u>							
единичной стоимости									
Составлен(а) в ценах по 2022г									
состоянию на									
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб					Кол-во	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПВР 3.1.-01-001	Покрытие из асфальтобетона	5 148,84	–	–	–	5 148,84	4010,0 м ²	1 284,00
2	УПВР 3.2 -01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	4 954,04	–	–	–	4 954,04	6241,0 м ²	793,79
		Всего по смете:	10 102,88	–	–	–	10 102,88	–	–

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу безопасность и экологичность технического объекта

Таблица Е.1–Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Вид выполняемых работ	Должность работника	Оборудование, механизмы	Материал
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности	Установка	Монтажник 5 разр. – 1; Монтажник 4 разр. – 1; Машинист крана – 1.	Кран стреловой, вакуумный подъемник, гидравлический подъемник.	Стеновые панели
	Выверка и закрепление			
	Замоноличивание швов	Монтажник 5 разр. – 1; Монтажник 4 разр. – 1.		

Таблица Е.2–Идентификация профессиональных рисков

Вид выполняемой работы	Вредный производственный фактор	Источник вредного производственного фактора
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности	Расположение рабочего места на большой высоте, движение машин и механизмов, перемещение материалов	Монтируемый элемент, стреловой кран, вакуумный подъемник, гидравлический подъемник.

Таблица Е.3–Организационно-технические методы и технические средства ликвидации негативного воздействия опасных и вредных факторов производства

Вредный фактор производства	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичное снижение, полное устранение вредного производственного фактора.	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места на высоте	Использование страховочных поясов, канатов и защитных касок, устройство ограждений	Спецодежда; ботинки с противоскользящей подошвой; каска защитная, перчатки поливинилхлоридные (ПВХ), страховочный пояс.
Движущиеся машины и механизмы	Использование защитных ограждений, знаков опасности, систем безопасности	
Передвигающиеся материалы	Устройство ограждающих, предохранительных, тормозных механизмов, устройство автоматического	

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4–Определение классов пожарной безопасности и опасностей

Расположение, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Пожарная опасность	Сопутствующее воздействие факторов пожара
Строительная площадка	Стреловой кран, вакуумный подъемник, гидравлический подъемник.	Класс D	Наличие пламени, искр; затрудненная видимость в дыму.	Повреждение огнем оборудования, прочих материалов и механизмов; вынесение высокого напряжения на проводящие ток участки

Таблица Е.5–Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Передвижные средства пожаротушения	Стационарные установки систем пожаротушения	Автоматическое пожарное оборудование	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и пожарно-спасательное оборудование	Пожарное оборудование (механизированное и немеханизированное)	Пожарная сигнализация, связь и уведомление.
Огнетушители, вода, песок.	Пожарные автомобили.	Пожарные гидранты.	Отсутствуют.	Ящик для песка, щит пожарный	Противопожарные накидки, противогаз.	Пожарный топор, лом.	Использование радио и телефонной связи.

Таблица Е.6–Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Технические процессы, разновидность объекта	Название работ	Требования по пожарной безопасности
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности	<p>Подготовка места укладки</p> <p>Подготовка панели к монтажу и работа на приобъектной площадке</p> <p>Прикрепление к вакуумному подъемнику и подъем к месту монтажа</p> <p>Освобождение от вакуумного подъемника</p> <p>Установка</p> <p>Выверка и закрепление</p> <p>Замоноличивание швов</p>	Соблюдение правил техники безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ Р 12.3.047-2012.

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7–Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, установки, транспортного средства и т.п.	Негативное воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в атмосферу)	Отрицательное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Отрицательное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
пожарное депо второго типа на 4 поста	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности	Работа автотранспорта; работа электроинструмента Загрязнение атмосферы выбросами; вибрация и шум; загрязнение атмосферы пылью от строительного производства.	Мойка колес	Образуются отходы; местами загрязняется почва; образуются выемки в плодородных слоях почвы.

Таблица Е.8–Мероприятия по уменьшению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	пожарное депо второго типа на 4 поста
Уменьшения антропогенного воздействия на атмосферу	Контроль и регулирование, на выбросы выхлопных газов, строительной техники Применение современных технологий, в которых используются машины и механизмы на более экологичном топливе.
Мероприятия по уменьшению антропогенного воздействия на гидросферу	Ограничение стока воды со строительной площадки в канализацию.
Действия по уменьшению антропогенного воздействия на литосферу	Применение экологически чистых материалов, обеспечение производства меньшего количества отходов либо их отсутствие; принятие мер по борьбе с загрязнением плодородных почвенных слоев.